

FACULTE de MEDECINE de CAEN

Année 1975

N° 234

THESE

pour le

DOCTORAT en MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FIBROSCOPIE BRONCHIQUE

(Expérience recueillie au C.H.U. de Caen

sur une période de deux ans) (458 examens)

par

M. Jacques MARIE

Né le 24 Février 1949 à Sourdeval - 50 -

Présentée et Soutenue Publiquement le **3 JUIL 1975**

Président: M. le Professeur J. LEMENAGER

S.P.E.P.S. CAEN.

Année 1975

N°

T H E S E

pour le

DOCTORAT en MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FIBROSCOPIE BRONCHIQUE

(Expérience recueillie au C.H.U. de Caen

sur une période de deux ans) (458 examens)

par

M. Jacques MARIE

Né le 24 Février 1949 à Sourdeval - 50 -

Présentée et Soutenue Publiquement le.....

Président: M.le Professeur J. LEMENAGER

S.P.E.P.S. CAEN.

FACULTY OF MEDICINE OF GABON

IV

Année 1975

THESE

DOCTORAT EN MEDICINE



CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA TUBERCULOSE RESPIRATOIRE

Par le Docteur en Médecine, M. J. J. J. J.

Présentée et soutenue publiquement le 15 Mars 1976

M. J. J. J. J.

Imprimé par la Direction de la Documentation Médicale

Président du Jury : Docteur en Médecine, M. J. J. J. J.

Examinateurs : Docteur en Médecine, M. J. J. J. J.

3.03.8.021



Reproduction du sceau original de la Faculté de Médecine de CAEN fondée en 1438



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550824_0033

Université de CAEN

FACULTE DE MEDECINE

PROFESSEURS

MM. EVRARD	Clinique Chirurgicale A
FABRE	Physiologie
FERNANDEZ	Physique Médicale
FOUCAULT	Pathologie Expérimentale
GUIHARD	Pédiatrie
LACROIX	Clinique et Pathologie Chirurgicale B
LEMENAGER	Clinique Médicale A
LEVY	Clinique Obstétricale
LHIRONDEL Jean	Clinique Médicale Infantile
MOREL Claude	Bactériologie, Virologie
MORIN	Sémiologie Médicale
OLIVIER	Clinique Médicale B
PHELINE	Anatomie
POULAIN	Médecine Opératoire
ROUSSELOT	Anatomie Pathologique
SAVINI	Pharmacologie
VALLA	Médecine Générale et Thérapeutique
VILLEY	Clinique Médicale C

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. DROSDOWSKY	Biochimie Médicale
IZARD	Histologie et Embryologie
POILPRE	Psychiatrie
THERET	Histologie et Embryologie
VENEZIA	Pédiatrie - Génétique

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

MM. ADAM	Neuro-Chirurgie
AUBRIOT	Orthopédie, Traumatologie
BAZIN	Thérapeutique, Réanimation Médicale
BEUVE-MERY	Médecine Interne
BEZARD	Chirurgie Générale
DAVERNE	Electro-Radiologie
M ^{le} DENIZET	Radiologie
MM. DESCHAMPS	Dermatologie
GAUBERTI	Médecine Préventive et Santé Publique, Hygiène
GIGNOUX	Chirurgie Générale
HOUTTEVILLE	Neurochirurgie
M ^{me} LECACHEUX	Maladies Infectieuses
MM. LECHEVALIER	Neurologie
LECOQ	Ophtalmologie
LEYMARIE	Biochimie Médicale
LOYAU	Rhumatologie
MANDARD	Anatomie Pathologique
MOREL Pierre	Psychiatrie d'Adultes
MOULIN	Pharmacologie
MULLER	Gynécologie, Obstétrique
POTIER J.C.	Médecine Expérimentale
POTTIER M.	Physiologie
QUESNEL	Anesthésiologie
THOMAS	Immunologie, Hématologie
VERWAERDE	Thérapeutique
ABBATUCCI	Radiologie (Maître de Conférences Associé)

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. LEMENAGER,

PROFESSEUR DE CLINIQUE MEDICALE

qui nous a fait le très grand honneur
de présider cette thèse et de nous en
donner le sujet ;

Qu'il soit assuré de notre profonde
et respectueuse gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BENARD,

CHEF DE SERVICE D'ENDOSCOPIE BRONCHIQUE

qui nous a initié à la bronchofibroscopie
et nous a conseillé dans ce travail ;

En témoignage de notre profond respect.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR EVRARD,

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR QUESNEL,

MAITRE DE CONFERENCE AGREGE D'ANESTHESIOLOGIE

Qu'ils trouvent ici l'expression de
nos respectueux sentiments.

A MA FAMILLE,

A MES AMIS.

PLAN

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1
I - HISTORIQUE	3
II - LE MATERIEL DE FIBROSCOPIE BRONCHIQUE	6
A - Les générateurs de lumière	
a) Principe	
b) Les différents appareils	
B - Le bronchofibroscope	
a) Constitution	
b) Les différents appareils	
C - Les accessoires	
a) Le matériel de prélèvements	
b) Le matériel photographique	
c) Le matériel de nettoyage et de désinfection	
d) Système anti-buée.	
III - LES TECHNIQUES D'UTILISATION	20
A - La bronchofibroscopie sous anesthésie générale	
a) Les techniques d'introduction	
b) Les problèmes de ventilation	
B - La bronchofibroscopie après simple anesthésie locale pharyngo-laryngo-trachéale et prémédication	
a) La prémédication	
b) L'anesthésie locale	
c) Les modes d'introduction du fibroscope après simple anesthésie locale	
d) Situation du malade par rapport à l'endoscopiste	

C - La progression du fibroscope et l'exploration trachéo-bronchique

D - Les techniques de prélèvement

- a) La biopsie à la pince
- b) Le brossage endobronchique
- c) L'aspiration-lavage

IV - LES INDICATIONS DE LA BRONCHOFIBROSCOPIE

37

A - Indications diagnostiques

- a) L'exploration trachéale
- b) L'exploration bronchique
 - Grosses bronches
 - Bronches segmentaires et sous-segmentaires
 - Indications préférentielles
- c) La bronchographie par fibroscopie
- d) La biopsie transfibroscopique dans le diagnostic des affections pulmonaires parenchymateuses

B - Indications thérapeutiques

- a) Indications de la bronchofibroscopie en réanimation respiratoire
- b) Traitement des suppurations broncho-pulmonaires localisées
- c) Extraction des corps étrangers endobronchiques

C - Contribution de la bronchofibroscopie à la recherche pneumologique

V - AVANTAGES, INCONVENIENTS ET COMPLICATIONS DE LA FIBROSCOPIE BRONCHIQUE

62

A - Avantages

B - Inconvénients

C - Complications

VI - RESULTATS

68

- A - Résultats personnels obtenus sur une période de deux ans au C.H.U. de Caen (458 examens)
 - a) Matériel et conditions d'étude
 - b) Résultats
 - 1) Nombre de cas
 - 2) Topographie
 - 3) Conséquences pratiques
- B - Résultats recueillis dans la littérature
 - a) Gain diagnostique global de la broncho-fibroskopie par rapport à la bronchoscopie classique
 - b) Territoires broncho-pulmonaires accessibles à la bronchofibroskopie
- C - Place de la bronchofibroskopie parmi les autres méthodes modernes de diagnostic des images pulmonaires distales
 - a) Brossage endobronchique distal
 - b) Biopsie pulmonaire trans-pariétale à l'aiguille
 - c) Choix d'une technique selon la localisation d'une image tumorale broncho-pulmonaire

CONCLUSION

83

BIBLIOGRAPHIE

I à XIX

INTRODUCTION

- oOo -

En améliorant considérablement le confort du malade et en permettant une exploration plus périphérique, le bronchofibroscope a profondément modifié l'endoscopie bronchique.

Cet examen pouvant s'effectuer chez un malade ambulatoire, après une prémédication légère et une simple anesthésie laryngée, permet de multiplier les contrôles endobronchiques et laisse donc espérer un dépistage plus précoce des cancers bronchiques.

Ce bronchoscope souple, en parvenant jusqu'aux bronches sous-segmentaires, découvre ainsi des lésions totalement inaccessibles à la bronchoscopie classique. L'aspiration cytologique et le brossage au niveau des petites bronches complètent les biopsies des tumeurs visibles et augmentent encore le gain diagnostique.

Tout récemment, enfin, des biopsies pulmonaires trans-bronchiques ont pu être effectuées à partir du bronchofibroscope, permettant ainsi de préciser la nature des lésions parenchymateuses diffuses ou localisées et très périphériques.

Après un bref historique et un énoncé succinct des différents types d'appareil et du matériel complémentaire, nous aborderons les principales méthodes d'utilisation parmi lesquelles nous nous attarderons surtout sur l'introduction du bronchofibroscope sous simple anesthésie locale.

Nous développerons ensuite l'état actuel des indications diagnostiques, puis des applications thérapeutiques de la bronchofibroscopie.

Enfin, à propos de l'expérience recueillie au C.H.U. de Caen et des résultats publiés dans la littérature, nous essaierons d'abord de déterminer le gain diagnostique réel de cette technique par rapport à la bronchoscopie classique, puis de la situer parmi les autres méthodes modernes d'investigation paraclinique en pathologie respiratoire.

- oOo -

I - HISTORIQUE

C'est en 1897 que KILLIAN réalisa la première bronchoscopie pour ablation d'un corps étranger osseux situé dans la bronche souche droite chez un homme de 63 ans. L'appareil utilisé était proche de l'oesogastroscope construit par KUSSMAUL en 1959, et que MIKULICZ avait perfectionné en 1881 par l'adjonction d'un éclairage électrique. A l'occasion de ce premier examen endobronchique, KILLIAN mit également au point une technique efficace d'anesthésie locale laryngée par la cocaïne (40).

C'est, en fait, l'américain JACKSON (64) qui, dans les premières décades du XXème siècle, donna aux Etats-Unis une expansion considérable à la bronchoscopie. Il conçut un bronchoscope doté d'un bon éclairage distal et lui associa des optiques et des pinces. Enfin, cet auteur élargit, dans un but diagnostique, les indications de l'endoscopie bronchique, jusque-là limitées à l'ablation des corps étrangers intra-bronchiques (65) : ainsi, en 1930, JACKSON et son équipe avaient déjà pu diagnostiquer par la méthode endoscopique 486 carcinômes bronchiques (40).

Ce n'est qu'une quinzaine d'années plus tard que la bronchoscopie fit réellement son apparition en France. En effet, bien que J.M. LEMOINE, dans sa thèse de 1936, ait déjà exposé cette technique, c'est seulement vers les années 1945-1946 qu'elle devint un examen couramment utilisé en pneumologie. Le bronchoscope de LEMOINE, comme celui de CHEVALIER-JACKSON, utilisait comme moyen d'éclairage une petite ampoule électrique placée à

l'extrémité distale du tube. La qualité de cet éclairage était encore bien réduite et les ampoules, fragiles, devaient être fréquemment remplacées.

La présentation, en 1952, du bronchoscope de FOURESTIER, GLADU et VULMIERE, premier appareil à "lumière proximale transmise", apporta une réelle amélioration au matériel (39) : la lumière, produite par une source extérieure située dans un petit boîtier fixé à l'extrémité proximale du tube, était transmise par une baguette de quartz. Le refroidissement était assuré d'une part par l'introduction dans le système optique d'un verre catathermique absorbant la chaleur, d'autre part par un système de circulation d'air refroidissant le boîtier.

C'était le premier pas vers les bronchoscopes à lumière froide. Ceux-ci apparurent quelques années plus tard, lorsqu'on utilisa la propriété qu'ont les fibres de verre de transmettre la lumière. L'emploi des fibres de verre fût complétée par l'utilisation de générateurs de lumière froide, équipée d'ampoules émettant peu d'infra-rouges. "Les endoscopistes eurent alors en main un appareil puissamment éclairé, muni d'optiques d'excellente qualité, tout cela adapté à un matériel d'endoscopie rigide, léger, très bien dessiné, et aussi peu traumatisant que possible". (99).

Dès lors, le matériel de bronchoscopie classique ne subit pas d'amélioration sensible, puisqu'il sembla parvenu à un développement technique maximal, donnant toute satisfaction.

Pendant ce temps, le matériel d'endoscopie digestive avait totalement changé d'orientation : en 1958, HIRCHOWITZ, reprenant le principe des fibres optiques découvert par J. LOGIE BAIRD en 1928, l'utilisa pour transmettre des images, et construisit le premier oeso-gastroscope entièrement souple.

Les fibroscopes connurent rapidement, aux U.S.A. et au Japon, une grande extension en endoscopie digestive, mais ce

n'est qu'en 1964 que la Société Machida entrepris de créer un bronchofibroscope sous l'égide du Ministère Japonais de la Santé (24).

En 1966, les Firmes Machida, puis Olympus présentèrent leurs premiers appareils, et de 1968 à 1970, le japonais S. IKEDA fit paraître les premiers résultats obtenus par bronchofibroscopie (54 à 60).

Ces appareils firent lentement leur apparition aux Etats-Unis et en Europe où ils ne furent pas reconnus aussitôt à leur juste valeur par les bronchoscopistes parfaitement habitués au matériel rigide.

En 1970, l'américain J.J. FENNESSY (36) fit part de son expérience du bronchofibroscope pour la réalisation des cathétérismes bronchiques dirigés : bronchographie sélective et brossage bronchique, qui étaient pratiqués depuis 1964 sous amplificateur de brillance et télévision (52).

Enfin, c'est en 1971 qu'apparut la micro-pince à biopsie tant attendue par tous les endoscopistes (24). En effet, la possibilité de biopsier toute lésion endobronchique visible venait très utilement compléter l'aspiration cytologique et le brossage, permettant ainsi un très bon rendement du diagnostic histologique.

L'amélioration du confort, associée à la possibilité d'une exploration plus périphérique, devait permettre à la bronchofibroscopie de devenir un examen courant de dépistage et d'assurer ainsi un diagnostic plus précoce des cancers bronchiques.

II - LE MATERIEL DE FIBROSCOPIE BRONCHIQUE.

Le matériel de fibroscopie comprend :

- un générateur de lumière froide,
- un fibroscope proprement dit,
- des "accessoires" complétant les possibilités de l'appareil.

A - LES GENERATEURS DE LUMIERE.

a) Principe.

Toutes les sources lumineuses reposent sur le même principe : la lumière est produite par une lampe de type "lampe à projection" constituée de deux éléments :

- . une ampoule centrale, de petite taille,
- . un cône réflecteur destiné à faire converger les rayons lumineux sur l'extrémité d'un faisceau de fibres de verre qui constitue le cordon de raccordement transmettant la lumière au fibroscope.

Cette source lumineuse peut être utilisée indifféremment pour l'examen oculaire ou pour la photographie.

Le refroidissement de l'ampoule est assuré par un simple ventilateur.

b) Les Différents Appareils.

Les appareils les plus utilisés sont les générateurs Olympus CLE et Machida RX 150, qui, tous les deux, sont équipés d'une lampe aux halogènes de 150 W, assurant une bonne luminosité et permettant d'utiliser des films de type tungstène.

Le générateur Olympus CLE-3 est un appareil portatif qui entre dans l'équipement standard de tous les fibroscopes de cette marque. Son poids, de 11 kg, est donc relativement élevé. Cet appareil, qui présente les caractéristiques lumineuses déjà citées, possède en outre un obturateur électromagnétique dont la durée d'ouverture est réglée automatiquement grâce à une cellule photo-électrique située dans le boîtier du fibroscope en dérivation du faisceau de fibres.

Le générateur Machida RX 150 présente les mêmes qualités lumineuses, malheureusement il ne possède ni obturateur, ni cellule photo-électrique incorporée. Par contre, il ne pèse que 5 kg.

Les deux firmes proposent également deux sources plus puissantes équipées d'une lampe à arc au xénon : sources Olympus CLS (300 W) et Machida RX 500 (500 W).

Enfin, la Maison Olympus présente une source très perfectionnée, mais encombrante et difficilement transportable, la source CLX (78 kg) permettant de réaliser des films cinématographiques et des enregistrements magnétoscopiques en couleur.

B - LE BRONCHOFIBROSCOPE.

Les fibroscopes bronchiques, dont on peut actuellement disposer, sont tous fabriqués selon les mêmes principes de base que nous décrivons en premier lieu, puis nous passerons en revue les principaux appareils.

a) Constitution.

En progressant dans le sens de la lumière, depuis la source lumineuse jusqu'à l'extrémité distale permettant l'exploration endobronchique, on peut décrire successivement 3 parties au bronchofibroscope :

- 1) Un cordon de raccordement que l'on branche sur le générateur lumineux.
- 2) Un boîtier contenant l'oculaire et un système de béquillage permettant d'imposer la direction voulue à l'extrémité distale.
- 3) Un câble d'endoscopie, destiné à être introduit dans les bronches.

- 1) Le cordon de raccordement contient un faisceau de fibres de verre conduisant la lumière produite par la source jusqu'au boîtier. A ce niveau, le faisceau se poursuit dans le câble d'endoscopie que nous décrirons plus loin. Ce faisceau de fibres est donc ininterrompu depuis la prise branchée sur la source jusqu'à l'extrémité distale du fibroscope. On trouve également dans le cordon un câble électrique destiné à établir le contact entre la cellule contenue dans le boîtier et l'intégrateur électronique contenu dans le générateur.
- 2) Le boîtier ou poignée est destiné à être tenu dans la main. Son extrémité est pourvue d'un oculaire réglable à la vue et permettant une bonne mise au point. Cet oculaire peut être raccordé au moyen d'une bague à un appareil photographique reflex. Le boîtier contient également le système de béquillage, actionné par un poussoir ou une molette facilement manœuvrable. Un mince fil d'acier relie la commande à l'extrémité distale du câble d'endoscopie : la traction ou le relachement de ce fil permet de courber l'extrémité à volonté.
- 3) Le câble d'endoscopie est souple, gainé de plastique et contient quatre éléments pour les appareils les plus per-

fectionnés :

- un faisceau de fibres de verre conductrices de lumière. Celui-ci est accessoirement divisé en deux au niveau de l'extrémité distale.
- un faisceau conducteur d'image, constitué de 15000 à 20000 fibres de verre de 9 à 10 μ de diamètre chacune. Ces fibres sont assemblées à chaque extrémité dans le même ordre de telle sorte que l'image captée par l'extrémité distale soit fidèlement reproduite au niveau de l'oculaire. Bien entendu, cette image est décomposée en autant de points qu'il y a de fibres, ce qui altère sa qualité.

L'extrémité est, en fait, constituée d'un système optique complexe qui permet d'obtenir des images peu déformées en périphérie, mais au détriment de la profondeur du champ.

- un canal interne en téflon, de diamètre variable selon les appareils, servant à l'aspiration, au lavage bronchique, à l'instillation médicamenteuse ou anesthésique, à l'introduction d'une brosse cytologique ou d'un cathéter, et surtout permettant le passage d'une micropince à biopsie.
- enfin, un conduit dans lequel coulisser le fil d'acier qui dirige le béquillage distal.

b) Les Différents Appareils.

Les modèles actuellement fabriqués sont déjà nombreux : ils diffèrent surtout par le diamètre de leur câble d'endoscopie et le calibre du canal interne, permettant ou non le passage d'une pince à biopsie.

Trois firmes construisent des bronchofibroscopes :

- La Maison OLYMPUS présente 3 appareils :

- BF type 3C₂ (ancien BF type 3A),
câble de 3,7 mm de diamètre, sans canal interne.
- BF type 4C₂ (ancien BF type 4B),
Câble de 4,5 mm de diamètre, avec canal interne.

- BF type B₂ : cet appareil, sorti tout récemment, remplace le BF type 5B₂ diffusé depuis 1971, qui a subi quelques améliorations.
- La Maison MACHIDA présente 3 appareils :
 - BFS4/câble de 4,2 mm de diamètre.
 - BFS5/câble de 5,2 mm de diamètre, canal interne de 1,5 mm avec pince à biopsie.
 - BFS6/câble de 6,2 mm de diamètre, canal interne de 1,8 mm avec pince à biopsie.
- La Maison ACMI fabrique le fibroscope FO-8800 de MARICI qui est également fourni avec une pince à biopsie. (79).

Nous nous attarderons sur les deux appareils que nous avons utilisés jusqu'ici : le Machida BFS5 et surtout l'Olympus BF type 5B₂.

L'Olympus type 5B₂ était jusqu'en 1974 le plus perfectionné des fibroscopes de cette marque. D'un diamètre extérieur de 5,7 mm pour une longueur utile de 600 mm, cet appareil possède selon le constructeur une extrémité béquillable dans le même plan selon un angle total de 160° (130° dans un sens, 30° dans l'autre) pour un rayon de flexion de 8 mm. En fait, en pratique, après un certain temps d'utilisation, le système de béquillage se détend et l'angle de 130° se trouve réduit à 100° ou 90°, ce qui rend difficile la pénétration dans le segment apical du lobe supérieur. L'extrémité distale a un diamètre externe de 5,2 mm. La limite d'observation du système optique s'étend de 3 mm à 50 mm et l'angle de champ est de 72°. Cet appareil possède par ailleurs un canal interne de 1,8 mm de diamètre, ce qui permet le passage d'une micro-pince à biopsie.

Le nouveau BF type B₂ possède les mêmes caractéristiques globales, mais son extrémité peut être courbée selon un angle de 130° dans les deux sens ; de plus, le constructeur lui a adapté un système permettant la commande de l'aspiration par le bronchoscopiste lui-même. Le béquillage bidirectionnel

TABLEAU I - LES DIFFERENTS MODELES DE BRONCHOFIBROSCOPIE.

Modèles	Olympus BF-3A	Olympus BF-4B	Olympus BF-5B2	Olympus BF-B2	Machida BFS-4	Machida BFS-5	Machida BFS-6	ACMI FO 8800
Longueur utile en mm	600	600	600	600	600	600	605	530
Diamètre de la partie flexible en mm	3,7	4,5	5,7	5,8	4,2	5,2	6,2	6,5
Extrémité distale diamètre en mm	3,2	4	5,2	5,2	4,2	5	6,2	
Longueur en mm	5	5	5	5	8	8	8	
Angle de champ en °	68	72	72	75	70	70	70	62
Profondeur de champ en mm	3-	3-50	3-50	3-50	5-50	5-50	5-50	2-
Angle de flexion en °								
Haut	180	160	130	130	180	180	180	135
Bas	30	30	30	130	10	10	10	135
Rotation apicale droite et gauche	-	-	-	-	90	30	30	-
Diamètre du canal interne	-	0,8	1,8	1,8	0,5	1,5	2	1,8
Pince à biopsie	-	-	-	+	-	+	+	+

évite à ce dernier de tourner manuellement le fibroscope de 180° lorsqu'il désire lui faire subir deux courbures successives de directions opposées. Un deuxième oculaire peut être raccordé au premier, permettant à un deuxième observateur de suivre l'examen.

Le fibroscope Machida BFS 5 que nous possédons est intermédiaire entre les modèles BFS 4 et BFS 6. Ce dernier est lui aussi équipé d'une pince à biopsie. Le BFS 5 a un diamètre de 5,2 mm pour une longueur totale utile de 600 mm. L'extrémité distale rigide qui mesure 8 mm de long a un diamètre utile de 5 mm. L'angle de champ est de 70° et la limite d'observation du système optique s'étend de 5 mm à 50 mm. Son canal interne de 1,5 mm de diamètre permet le passage d'une pince à biopsie (le canal du BFS 6 mesure 2 mm de diamètre). L'extrémité distale est béquillable selon un angle total de 190° dans le même plan (180° d'un côté, 10° de l'autre). Une seconde commande permet aussi de faire béquiller l'extrémité de 30° à droite comme à gauche dans un plan perpendiculaire au premier. Cette particularité qui, de prime abord, pouvait paraître intéressante, s'est révélée décevante car l'appareil est difficile à diriger en raison d'une rotation incontrôlable au contact des parois. De plus, il est très difficile de faire subir à l'appareil deux courbures successives de direction opposée en raison de la longueur (8 mm) de la partie non flexible de l'extrémité distale.

B - LES ACCESSOIRES.

Nous décrivons dans ce chapitre des instruments d'importance variable, regroupés dans trois rubriques principales :

- . matériel de prélèvements,
- . matériel photographique,
- . matériel de nettoyage et de désinfection.

a) Le Matériel de Prélèvements.

Il est le complément indispensable qui permet d'utiliser le bronchofibroscope au maximum de ses possibilités.

- 1) La micropince à biopsie, apparue en 1971 est l'instrument le plus utile : elle permet de faire des prélèvements endobronchiques distaux sous contrôle de la vue. De 1,5 mm à 2 mm de diamètre selon les appareils, elle ramène des prélèvements petits mais interprétables par l'histopathologiste. Il ne faut toutefois pas hésiter à faire plusieurs biopsies, d'ailleurs peu traumatisantes, afin d'augmenter la rentabilité diagnostique, plus faible qu'avec les grosses pinces de bronchoscopie à tube rigide. Cette pince est malheureusement fragile et onéreuse, car elle se détériore après un nombre limité de biopsies.

Les pinces Machida et Olympus ont des caractéristiques équivalentes. La pince ACMI possède, par contre, des mâchoires plus longues, pourvues de dents qui permettraient la préhension des corps étrangers. Cette dernière est utilisable avec les autres appareils que le fibroscope ACMI (157), mais une des mâchoires reste fixe.

- 2) Le matériel de brossage bronchique est apparu en premier. La brosse cytologique est un écouvillon en fil de nylon dur, serti à l'extrémité d'une tige métallique. Elle permet de faire des prélèvements cytologiques périphériques (36) du même type que ceux réalisés sous amplificateur de brillance et télévision (HATTORI et Coll. au Japon (52),

PINET et Coll. (105 - 106), et DANGIRAL et Coll. en France (23)), mais avec une sécurité et une précision plus grandes. Les différentes firmes fournissent avec leurs fibroscopes des brosses de tailles différentes destinées à des prélèvements répétés. Malheureusement, ces brosses sont difficiles à nettoyer et à désinfecter. Récemment SANDERSON (124) a présenté un matériel de brossage bronchique plus perfectionné, proche du matériel Medi-Tech. utilisé aux Etats-Unis par ZAVALA (155) ainsi qu'en France par DANRIGAL, KERNEC et Coll. (23), pour réaliser les brossages sous télévision. Cet appareillage, destiné à être introduit dans le fibroscope est constitué (Mill. Rose., Ohio) :

- d'une sonde vectrice souple faite d'un ressort spiralé,
- d'une poignée destinée à orienter à volonté l'extrémité de la sonde,
- d'une brosse à usage unique que l'on introduit dans la sonde vectrice.

Ce matériel orientable indépendamment du fibroscope, permettrait de pousser la brosse en périphérie avec une excellente précision.

- 3) Des cathéters d'aspiration destinés à être introduits dans le canal du fibroscope sont également fournis par les constructeurs. En fait, ces cathéters, de calibre extrêmement réduit, permettent une aspiration peu efficace, et l'aspiration par le canal interne nous a semblé préférable. Ceci d'autant plus que le risque de cellules néoplasiques persistant dans le canal après nettoyage du fibroscope est pratiquement nul, comme l'ont montré LAMY et Coll. par filtration et contrôle cytologique des produits de rinçage (24 - 78 - 79). Dans les conditions habituelles, l'aspiration-lavage, complétée par la cytologie de l'expectoration dans les 24 heures qui suivent l'examen, donne de bons résultats.

b) Le matériel photographique.

La Maison Olympus fournit un appareil reflex 18x24, l'olympus Pen FT, adaptable à tous les fibroscopes par des raccords appropriés. Cet appareil photographique est léger, maniable, et ne gêne pas la poursuite de l'examen. Il possède également une cellule mesurant la lumière à travers l'objectif et permettant d'ajuster la vitesse d'obturation lorsque la source lumineuse est survoltée au moment des prises de vues. Les images obtenues sont de bonne qualité, mais très petites et supportent mal l'agrandissement qui fait ressortir les micropoints constituant l'image fibroscopique. De plus leur tirage sur papier à un format convenable est très onéreux.

Pour la cinématographie endobronchique, la source Olympus CLX devient alors nécessaire. La plupart des caméras de 8 mm et 16 mm (en particulier Beaulieu R16 spécial endoscopie) à objectif interchangeable peuvent être utilisées (8, 62).

Le matériel de télévision serait également facilement adaptable pour l'enregistrement magnétoscopique en couleur, mais extrêmement coûteux (62).

c) Le matériel de nettoyage et de désinfection.

Les constructeurs fournissent des brosses souples pour nettoyer le canal interne du fibroscope. Comme nous l'avons déjà dit, les études de LAMY et Coll. (79) ont montré que le risque de cellules néoplasiques résiduelles était extrêmement faible.

Le problème de la désinfection de ce matériel fragile s'est posé d'emblée aux premiers utilisateurs. La méthode employée au début nécessitait une immobilisation prolongée du fibroscope : 24 heures d'exposition aux vapeurs de formol, ou 5 heures à l'oxyde d'éthylène sous une pression de 1,5 atmosphères (68). Les premières techniques de désinfection rapide à l'eau savonneuse et à l'alcool (12, 71) étaient bien sûr insuffisantes. Cette lacune semble actuellement comblée par l'utilisation de différents produits bactéricides.

KATO et Coll. (68) ont montré l'efficacité d'une solution de

chlorure de benzalkonium à 0,1 % ou de Bronopol à 0,02 % pour la stérilisation de fibroscopes plongés dans des milieux de culture contenant une association de *Candida Albicans*, *Klebsiella*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Escherichia Coli* et staphylocoques dorés. Les constructeurs préconisent maintenant l'utilisation de glutaraldehyde (Cidex°) ou d'une solution de PVI (Betadine°) à 2 % (118). Ces produits auraient une activité bactéricide sur la plupart des germes, y compris les bacilles tuberculeux et pyocyanique.

Il faut, cependant, noter que la Betadine° ne détruirait pas les aspergillus (120). En pratique courante, il faut bien nettoyer à l'eau le fibroscope à l'exclusion du boîtier, puis le mettre à tremper 10 à 15 mm dans la solution choisie, en prenant soin de bien faire pénétrer le désinfectant dans le canal interne avec une seringue. Si l'on craint la présence de formes sporulées, il est conseillé de faire tremper l'appareil pendant 2 heures. Le fibroscope doit être ensuite soigneusement rincé à l'eau stérile, en particulier le canal d'aspiration, car des atteintes chimiques toxiques de la muqueuse bronchique ont été provoquées par l'utilisation d'appareils qui avaient été mal rincés après désinfection au glutaraldéhyde (29).

d) Système anti-buée.

Des bâtonnets anti-buée à base de silicônes sont fournis avec les fibroscopes. Il suffit d'enduire l'objectif de l'appareil avec cette substance pour obtenir une protection efficace contre la formation de buée pendant l'examen.

- oOo -

III - LES TECHNIQUES D'UTILISATION.

Comme pour la réalisation d'une bronchoscopie classique, deux possibilités sont offertes à l'endoscopiste :

- l'examen sous anesthésie générale, préconisé au début par un certain nombre d'auteurs ;
- et l'examen après simple anesthésie locale pharyngo-laryngo-trachéale, effectué après une prémédication légère : c'est la technique que nous employons couramment.

A - LA BRONCHOFIBROSCOPIE SOUS ANESTHESIE GENERALE.

Nous n'utilisons qu'exceptionnellement l'anesthésie générale dans des circonstances particulières que nous préciserons par la suite (page 24). C'est donc volontairement que ce chapitre a été peu développé, malgré l'importance de la littérature qui lui est consacré.

Cette méthode a été adoptée surtout au début par les auteurs qui utilisaient déjà l'anesthésie générale pour réaliser leurs bronchoscopies classiques. Le choix de l'anesthésie générale est d'ailleurs lié pour une part au choix de la technique d'introduction du fibroscope, c'est pourquoi nous commencerons par décrire ces techniques, puis nous évoquerons rapidement les principaux problèmes de ventilation posés par la fibroscopie aux anesthésiologistes.

a) Les techniques d'introduction du bronchofibroscope sous anesthésie générale.

La méthode proposée au départ par les constructeurs était l'introduction au travers d'un tube creux et court placé dans la trachée. Le tube fourni avec certains fibroscopes était un trachéoscope muni d'un ballonnet gonflable destiné à le fixer et à éviter les fuites dans le circuit de ventilation assistée. En fait, S. IKEDA, à l'origine, introduisait le fibroscope à travers une sonde d'intubation trachéale souple ou un bronchoscope rigide (55, 62).

Actuellement, les auteurs qui pratiquent encore la fibroscopie bronchique sous anesthésie générale se partagent en deux tendances :

- les plus nombreux ont opté pour l'introduction du fibroscope au travers d'une sonde d'intubation laryngo-trachéale standard, du même type que celles utilisées couramment par les anesthésistes.
- les autres introduisent le fibroscope à travers un bronchoscope à tube rigide préalablement mis en place.

- 1) Dans la première technique, la sonde est munie à son extrémité externe d'un simple raccord en T permettant la ventilation pendant l'examen. De nombreux types de raccords ont été décrits qui parviennent avec plus ou moins de succès à éviter les fuites dans le système ventilatoire : TAHIR et Coll. (141), REICHERT et Coll. (113), SHINNICK et Coll. (130). Cette méthode a été employée en France par DESNOS, NORVAL et Coll. (25 et 96).
- 2) Dans la deuxième technique, la fibroscopie n'est envisagée que comme complément de la bronchoscopie classique. Le fibroscope est alors simplement glissé dans le tube rigide de la même façon qu'une optique. Ainsi opèrent en France LAMY et Coll. (78 à 81) et plus inconstamment DESNOS, NORVAL et Coll. (90), de même qu'en URSS OUTKINE et Coll. (101). La méthode nommée par ses auteurs RAPAUD

et Coll. (109) "bronchofibroscopie lourde" utilise le fibroscope introduit à travers un tube de bronchoscopie rigide, sous anesthésie générale en apnée. Ces auteurs trouvent quatre avantages à l'utilisation première du bronchoscope conventionnel :

celui-ci (109),

- . permet une inspection rapide des grosses bronches ;
- . facilite leur nettoyage par l'aspiration sous contrôle optique des sécrétions épaisses qui sont un obstacle insurmontable pour le fibroscope ;
- . facilite le cathétérisme des bronches les moins accessibles : ainsi, pour la bronche apicale du lobe supérieur droit, le tube permet d'absorber une partie de l'angle bronche souche, lobaire supérieure ;
- . permet dans les grosses bronches des biopsies plus importantes et de meilleure qualité."

L'argument déterminant selon la plupart des auteurs qui utilisent l'anesthésie générale, quelque soit le mode d'introduction du fibroscope, est la fiabilité et la qualité de l'examen : en effet, "la tranquillité de l'opérateur est garantie ce qui lui permet de faire un examen complet sans hâte, sans difficultés d'orientation au niveau segmentaire et sous segmentaire, chez un malade immobile." (4). Selon RAPAUD et Coll., l'anesthésie générale "en apnée" ou plus exactement sous narcose et curarisation, offrirait le maximum de confort, supprimant toute possibilité de toux, permettant ainsi une exploration complète à la fin de laquelle les résultats faussement négatifs seraient extrêmement réduits, ce qui autoriserait à rassurer le malade avec une quasi certitude. (110).

b) Les problèmes de ventilation posés par la fibroscopie bronchique sous anesthésie générale.

La principale difficulté rencontrée par tous les auteurs est le maintien, pendant l'examen, d'une ventilation efficace assurant une oxygénation suffisante. Les résistances ventila-

toires sont, en effet, majorées par le caractère plein du fibroscope qui diminue le calibre utile du tube de bronchoscopie ou de la sonde d'intubation, entraînant une hypoxie hypercapnique.

Les études faites par BARSON et Coll. (4), RENZ et Coll. (114), TAHIR et Coll. (141), ainsi que GROSSMAN et Coll. (46), avec un fibroscope de 5,5 mm de diamètre, ont conclu à la nécessité d'utiliser une sonde d'intubation de 8,5 mm de diamètre, ce qui correspond au numéro 34, avec comme minimum une sonde numéro 32. De même, RAPAUD et Coll. (110) insistent sur l'importance du diamètre du tube de bronchoscopie utilisé et conseillent l'emploi d'un tube de 9 mm. Selon SHINNICK et Coll. (130), l'utilisation d'une sonde de section 8 mm pour un examen sous ventilation assistée oblige à augmenter les pressions inspiratoires de 10 à 25 cm d'eau pour compenser la diminution du volume courant.

BARSON et Coll. (4), pour éviter toute hypoxémie, introduisent dans le circuit de ventilation un analyseur d'oxygène permettant un contrôle continu du pourcentage d'O₂ dans l'air inspiré (FIO₂). RAPAUD et Coll. (109, 110) utilisent une ventilation manuelle au ballon, branchée sur l'admission latérale du tube de bronchoscopie rigide. Ce dernier est lui-même obstrué pendant l'examen par un bouchon de caoutchouc perforé pour laisser passer le fibroscope. L'intérêt de cette technique serait peut-être de pouvoir arrêter la ventilation un court instant, et de laisser le parenchyme pulmonaire totalement immobile afin de faciliter la cathétérisation particulièrement délicate d'une bronche segmentaire ou sous-segmentaire.

En conclusion, nous pouvons constater avec de nombreux auteurs que l'anesthésie générale alourdit considérablement l'examen. La bronchofibroscopie, réalisable par un seul endoscopiste avec un matériel très léger, devient une véritable intervention mobilisant, pour être effectuée dans des conditions normales de sé-

curité, une équipe complète d'anesthésie-réanimation. A ceci s'ajoutent les risques liés à toute anesthésie générale qui, de plus, exigent l'hospitalisation du malade, augmentant le coût de l'exploration bronchique. Enfin, il est impossible de recourir à une certaine participation du malade en cours d'examen.

B - LA BRONCHOFIBROSCOPIE APRES SIMPLE ANESTHESIE LOCALE PHARYNGO-LARYNGO-TRACHEALE ET PREMEDICATION.

Cette technique est maintenant la plus communément pratiquée, tant en France qu'à l'étranger, la plupart des auteurs limitant les indications de l'anesthésie générale aux jeunes enfants, aux adultes peu coopérants, ou à de rares cas particuliers.

Elle comporte, en effet, un avantage énorme : l'examen endoscopique devient un acte simple, presque totalement dépourvu de risque, réalisé en ambulatoire chez un sujet dont l'hospitalisation n'est pas justifiée.

Bien entendu, l'emploi de cette technique exige le calme et la coopération du malade, obtenus par une bonne préparation psychologique et médicamenteuse. Il nous a d'ailleurs semblé que le fait d'insister sur le caractère souple de l'appareil facilite l'acceptation de l'examen, en particulier par les sujets qui ont déjà "subi" une bronchoscopie classique.

a) La Prémédication.

Elle est superposable aux prémédications utilisées couramment pour les bronchoscopies classiques et maintenant bien codifiées. La grande majorité des auteurs associent l'atropine à un sédatif léger ou un tranquillisant. Le meilleur confort apporté par la fibroscopie permet d'ailleurs d'utiliser des doses moindres.

Selon CREDLE et Coll. (21), le tranquillisant a pour but de supprimer l'anxiété du malade et plus accessoirement de provoquer une légère sédation. Nous pensons que la prémédication doit aussi calmer la douleur, éviter l'agitation,

empêcher la toux et diminuer les sécrétions. Une prudence particulière est indispensable chez les insuffisants respiratoires pour lesquels toute sédation étant proscrite, notre prémédication se limite à l'administration d'un antispasmodique et d'un analgésique type noramidipyrine.

A la condition de prendre ces précautions élémentaires, le risque est minime : sur 24 521 bronchofibroscopies recensées par CREDLE et Coll. (21) dans différents hôpitaux américains, on compte 4 accidents de prémédication sérieux, mais non mortels, dont 3 étaient dûs à l'utilisation de narcotiques et 1 à un surdosage en diazepam qui a provoqué une dépression respiratoire.

Certains auteurs complètent la prémédication par l'injection intraveineuse d'un tranquillisant immédiatement avant l'introduction du bronchofibroscope dans le but d'obtenir une sédation complète mais brève pendant l'intubation. Nous-mêmes n'employons pas cette technique car elle exige la présence d'un réanimateur pendant l'examen en raison du risque de dépression respiratoire qui bien que limité, existe sans, à notre avis, faciliter grandement le franchissement des cordes vocales qui, de toute façon, pose exceptionnellement des problèmes après une bonne anesthésie locale. La dépression respiratoire par diazepam signalée par CREDLE et Coll. (21) peut vraisemblablement être attribuée à l'emploi de ce produit en injection intraveineuse directe.

TABLEAU 2 - d'après CREDLE et Coll. (21)

Accidents de prémédication sur 24 521 cas	Mineurs	Majeurs
Dépression respiratoire	1	4
Hypotension artérielle transitoire	5	
Syncope	2	
Etat d'excitation	1	

b) L'Anesthésie Locale Pharyngo-laryngo-trachéale.

C'est une technique simple, bien connue depuis de nombreuses années (40). Son efficacité est conditionnée par sa qualité : elle doit être faite sans hâte afin d'obtenir une bonne anesthésie des cordes vocales. Elle se déroule en deux étapes :

- la première vise à réaliser une anesthésie oro-pharyngée. Certains utilisent pour cela une gelée anesthésique (Xylocaïne visqueuse°, Tronothane°) ou une pastille de Maxicaïne°. Pour notre part, nous nous servons, comme bien d'autres, d'un pulvérisateur contenant une solution de lidocaïne à 2 %, ce qui permet d'atteindre oropharynx, épiglote et larynx.
- la deuxième étape est alors facilement réalisable : l'utilisation d'une seringue laryngée permet l'instillation trans-glottique d'une solution anesthésique. Nous-mêmes utilisons une solution de lidocaïne (Xylocaïne°) à 1 % en raison de la toxicité très faible de ce produit.

L'innocuité de la lidocaïne a été confirmée par une étude de CREDLE et Coll. (21) portant sur 20 671 bronchofibrosopies sous anesthésie locale. Dans cette série, il a observé 5 accidents majeurs dus à l'anesthésique local, dont 1 cas mortel dû à l'utilisation de tétracaïne, contre 1 seul accident grave, mais réversible, dû à une solution de lidocaïne à 4 %.

TABEAU 3 - d'après CREDLE et Coll. (21)
concernant 20 671 anesthésies locales pour broncho-
fibroscopie.

Accidents dus à l'anesthésique	Majeurs	Mortel
Arrêt respiratoire	3 (Tétracaïne)	
Choc	2 (Tétracaïne) 1 (Lidocaïne)	
Méthémoglobinémie	1 (Tétracaïne)	
Collapsus cardio-vasculaire		1 (Tétracaïne)

La dose d'anesthésique local utilisable sans danger est difficile à établir. Après introduction dans la lumière bronchique d'une dose donnée de lidocaïne, la concentration sanguine systémique secondaire à l'absorption par la muqueuse respiratoire atteindrait 30 à 50 % de la concentration obtenue par injection intraveineuse rapide (21). Il semble préférable d'utiliser la solution à 1 ou 2 % avec comme limite de sécurité la dose de 300 à 400 mg de lidocaïne (1 flacon de 20 ml à 2 %). Il faut, en effet, garder à l'esprit la nécessité quasi constante d'un apport complémentaire pendant l'examen, afin de lutter contre la toux déclenchée fréquemment par la progression du fibroscope.

c) Les modes d'introduction du bronchofibroscope après simple anesthésie locale.

1) L'introduction directe du fibroscope par la bouche,

est, à notre avis la technique la plus simple à réaliser pour l'endoscopiste et la plus confortable pour le malade. Cette technique, que nous avons choisie dès le début de notre expérience bronchofibroscopique, de même que les lyonnais BERNARD, TOURAINE et Coll. (9, 12) a été finalement adoptée en France par OUSTRIERES et PIERON (97 à 100) et HUMMEL et Coll. (53), et aux Etats Unis par RATH et Coll. (111), puis WILSON et Coll. (154), après une période d'essai utilisant l'intubation par sonde endotrachéale. Elle semble actuellement en nette progression chez les endoscopistes français.

En accord avec notre expérience, certains auteurs (99 et 9) pensent que l'argument en faveur de la sonde d'intubation qui résidait surtout dans la possibilité de retirer et de réintroduire le fibroscope, s'est avéré à la pratique peu fondé. En effet, l'introduction directe du fibroscope à travers les cordes vocales est d'une telle facilité qu'il est possible de la répéter plusieurs fois au

cours de la même séance, ce qui est en fait rarement nécessaire (92, 12).

Nous avons déjà décrit la technique d'anesthésie locale permettant de faire l'examen dans les meilleures conditions. L'introduction directe par la bouche ne nécessite alors qu'une précaution élémentaire : le fibroscope doit être enfilé à travers un cale-dent avant l'intubation dans le but de protéger les fibres de verre d'une morsure involontaire. Que le malade soit assis ou allongé, il suffit qu'un aide maintienne la langue de ce dernier pendant le cours temps de l'intubation, et qu'on lui demande ensuite de serrer solidement le cale-dent entre ses dents pendant toute la durée de l'examen.

2) La technique transnasale directe décrite par SMIDDY et Coll. (133, 134).

est actuellement la plus fréquemment employée aux Etats Unis : 13 218 fibroscopies transnasales sur les 20 671 examens recensés par CREDLE et Coll. (21). Une première anesthésie locale est réalisée par pulvérisation, puis l'extrémité du fibroscope étant enduite d'une gelée anesthésique, l'instrument est introduit par une narine dans le naso-pharynx. Une anesthésie des cordes vocales est alors pratiquée sous contrôle de la vue par injection de lidocaïne dans le canal interne du fibroscope qui franchit ensuite aisément celles-ci. Cette technique simple est réalisable au lit du malade, ou chez un sujet ambulatoire. Elle est cependant plus désagréable que la voie oro-trachéale directe. Son avantage par rapport à cette dernière est d'éviter la morsure des fibres de verre par un sujet indiscipliné et d'être plus facilement réalisable chez un sujet peu conscient (99) ou chez un sujet présentant un trismus ou une fracture de mandibule (53).

- 3) La technique d'introduction à travers une sonde naso-pharyngée en caoutchouc, décrite par WANNER et Coll. (150, 151),

semble surtout intéressante en service de réanimation pour réaliser des aspirations trachéo-bronchiques répétées sous contrôle de la vue, au lit du malade, chez des sujets encombrés ou semi-conscients. Elle éviterait les traumatismes successifs de la muqueuse nasale et la contamination de l'extrémité distale du fibroscope par les sécrétions naso-pharyngées. Pour la bronchofibroscopie courante, pratiquée dans un but diagnostique, elle ne semble pas présenter d'avantage décisif par rapport à la méthode précédente.

- 4) De nombreux auteurs introduisent encore le fibroscope à travers une sonde d'intubation oro-trachéale.

Celle-ci peut être un tube souple, spiralé, sans ballonnet (STUBBS et Coll. (139) ; IKEDA et Coll. (61)), ou plus fréquemment une sonde d'intubation standard en polyéthylène. Certains auteurs, utilisant un miroir laryngé pour visualiser les cordes vocales, mettent d'abord la sonde en place, enduite d'une gelée anesthésique, puis introduisent le fibroscope à travers celle-ci. Actuellement, les auteurs qui utilisent cette technique préfèrent se servir préalablement du fibroscope pour mettre la sonde en place (!) : elle est d'abord enfilée autour du fibroscope, puis celui-ci est introduit sous contrôle visuel direct dans la trachée, enfin la sonde est descendue autour du fibroscope à travers le larynx et fixée dans la trachée au moyen du ballonnet (FABER (33)). Tous ces endoscopistes préfèrent opérer à travers une sonde d'intubation oro-trachéale pour plusieurs raisons : celle-ci permet de maintenir la liberté des voies aériennes pour une éventuelle réanimation, (TUCKER, 147) mais surtout la présence du tube creux permet de retirer et de réintroduire le fibroscope autant de fois qu'il est nécessaire pour nettoyer les optiques,

effectuer une aspiration efficace en présence de sécrétions épaisses ou d'une hémorragie, enfin ramener au-dehors la brosse cytologique sans la faire passer dans le canal interne qui risque de retenir un morceau du prélèvement tissulaire obtenu (FABER (33) ; MARICI (88)).

Certains utilisent d'emblée cette méthode, (ZAVALA et Coll. (156)), d'autres préfèrent n'y recourir qu'en cas de nécessité. Ainsi procèdent OUSTRIERES et PIERON (99) "chez les malades présentant un encombrement trachéal purulent ou muqueux important, ou chez lesquels on peut craindre une hémoptysie abondante, ce qui constitue une éventualité peu fréquente."

- 5) Nous ne nous étendrons pas sur la technique d'introduction du fibroscope à travers un tube de bronchoscopie classique lui-même introduit après anesthésie locale. Cette méthode décrite en France par LAMY et Coll. (78 à 81), a été également utilisée par les américains FONTANA et FABER au début de leur expérience bronchofibroscopique. FABER et Coll. (33), en particulier, l'ont rapidement abandonnée au profit de l'introduction transorale soit directe, soit à travers une sonde d'intubation oro-trachéale. Selon ces auteurs, l'emploi du tube de bronchoscopie rigide complique singulièrement l'examen. C'est aussi l'avis des français OUSTIERES et PIERON, qui reprochent à cette méthode (97, 103) :

- " - d'exiger un aide supplémentaire pour maintenir le bronchoscope, ce qui gêne la manipulation,
- d'enlever à l'emploi du fibroscope un de ses principaux avantages : l'amélioration considérable du confort pour le malade due au caractère souple et totalement atraumatique de l'appareil."

d) Situation du malade par rapport à l'endoscopie.

Le malade peut être indifféremment allongé sur le dos ou assis. BERNARD et Coll. (9, 12) ainsi que SMIDDY et Coll. (133) préconisent l'utilisation d'un fauteuil de cabinet dentaire dans lequel le malade est confortablement installé et que l'on peut incliner à volonté. De toute façon, en fibroscopie, l'hyperextension de la tête n'est pas indispensable contrairement à ce qui se passe en bronchoscopie rigide.

Certains auteurs tels OUSTRIERES et PIERON (99) se placent en face du malade, ce qui oblige à faire mentalement une correction des images qui sont inversées par rapport à la bronchoscopie classique. Au cours de notre expérience, il nous a semblé plus logique de nous placer derrière le malade, ce qui n'a jamais posé de problèmes techniques en raison de la grande souplesse de l'appareil, et surtout a permis de se retrouver dans les conditions habituelles d'orientation de la bronchoscopie classique.

C - LA PROGRESSION DU FIBROSCOPE ET L'EXPLORATION TRACHEO-BRONCHIQUE.

Le fibroscope une fois introduit dans la trachée peut être dirigé sous contrôle de la vue dans les différentes directions souhaitées, en donnant à l'extrémité l'angulation voulue, en imprimant à l'axe les mouvements de rotation nécessaires par l'intermédiaire de la poignée, enfin en le poussant pour le faire progresser. Ces trois mouvements d'angulation, rotation et progression permettent d'imposer à l'extrémité du fibroscope les mouvements nécessaires pour la pénétration de tous les axes bronchiques (99). Comme nous l'avons dit précédemment, lorsque l'examineur est situé derrière le malade, il se trouve ainsi dans les conditions d'exploration bronchoscopique habituelles.

L'appareil progresse très facilement dans la trachée puis dans les grosses bronches. La bronche souche gauche en particulier, peut-être cathétérisée sans aucune gêne ni pour le malade ni

pour l'endoscopiste, contrairement à ce qui peut parfois survenir au cours d'une bronchoscopie classique. Bien que l'exploration se fasse à ce niveau dans de bonnes conditions, l'intensité lumineuse et la qualité de l'image ne permettent pas l'excellente vision panoramique obtenue en bronchoscopie classique avec les optiques rigides modernes de type Hopkins.

"Par contre, grâce à son calibre réduit, à sa souplesse, et ses possibilités d'orientation à distance, le fibroscope peut être introduit dans les bronches segmentaires et sous segmentaires ; on accède ainsi à un territoire nouveau, totalement inconnu jusqu'alors en bronchoscopie classique, dans lequel on ne trouve aucun repère susceptible d'aider à l'orientation". (99). La progression du fibroscope à l'intérieur des bronches segmentaires, puis sous segmentaires, puis vers des territoires plus périphériques, n'est arrêtée que par les calibres respectifs de la bronche et de l'appareil. L'orientation ne peut plus alors faire appel qu'à la mémoire de l'endoscopiste qui, chaque fois qu'il se trouve devant une bifurcation, s'engage dans une direction en sachant qu'il lui faudra revenir en arrière pour explorer la bronche négligée. Ce réflexe est, en fait, acquis rapidement, et, après une certaine pratique, l'orientation ne représente plus un véritable problème pour l'endoscopiste. Enfin, la cathétérisation des bronches segmentaires apicales des lobes supérieurs, de même que celle de la bronche de Nelson, exige de la patience et une certaine habitude.

Il résulte de la pénétration dans ces territoires nouveaux un allongement sensible du temps d'examen par rapport à la bronchoscopie classique.

D - LES TECHNIQUES DE PRELEVEMENT.

Nous décrirons successivement la biopsie à la pince, le brosse endobronchique et l'aspiration-lavage.

a) La Biopsie.

1) La biopsie endobronchique.

L'introduction de la pince dans le bronchofibroscope s'effectue après avoir déterminé son plan d'ouverture par rapport à la lésion à biopsier, car la rotation dans le canal de l'appareil est souvent difficile.

La pince glisse facilement dans le fibroscope non béquillé, mais, par contre, vient buter à l'extrémité lorsque la courbure distale est accentuée. Il faut alors reculer le fibroscope pour diminuer sa courbure distale et permettre le glissement de la pince. Malheureusement, une fois la pince en place, le béquillage se trouve nettement diminué et l'introduction dans certaines bronches devient difficile. Lorsque la pince émerge du fibroscope et devient visible, c'est-à-dire lorsque son extrémité se trouve à environ 5 mm en avant de l'optique, l'observateur demande à son aide d'ouvrir la pince, dirige les mâchoires ouvertes au contact de la lésion, puis commande la fermeture. La pince est alors tirée, arrachant le prélèvement tissulaire, enfin elle est ramenée au dehors à travers le canal, et les fragments biopsiés mis dans le liquide fixateur pour examen histologique.

La réalisation d'une biopsie avec le bronchofibroscope pose des problèmes différents selon le territoire où l'on opère :

- dans les grosses bronches, les biopsies se font, en général dans de bonnes conditions mais l'on est quelquefois gêné par le balottement du fibroscope dans la lumière bronchique. La pince étant elle-même flexible, il est plus difficile de la diriger avec précision qu'une pince rigide de bronchoscopie classique.

- au contraire, dans les bronches segmentaires et sous segmentaires, l'extrémité distale du fibroscope, bloquée contre la paroi, peut être maintenue immobile sans problème. Par contre, en raison de la limitation du béquillage provoquée par la présence de la pince dans le canal de l'appareil, il est difficile, parfois même impossible de pénétrer par exemple dans les bronches apicales des lobes supérieurs. Dans ces cas, on peut être amené à laisser l'extrémité du fibroscope devant l'orifice de la bronche dans laquelle il ne peut pénétrer avec la pince, mais où une lésion a été auparavant constatée, et l'on réalise alors biopsie en poussant la pince ouverte dans la lumière de cette bronche jusqu'à ce qu'elle rencontre l'obstacle endobronchique suspecté.

Les prélèvements ramenés par la micropince sont beaucoup plus petits que ceux obtenus en bronchoscopie classique. Il est donc préférable d'en faire plusieurs sur une même lésion, car ceux-ci sont quelquefois constitués de tissu superficiel en raison de la brièveté des mâchoires qui peuvent ne pas mordre dans le tissu tumoral dès la première fois.

La possibilité de faire des biopsies dans les bronches lobaires supérieures et lobaires moyennes permet de déterminer presque constamment l'histologie des cancers situés dans ces territoires, ce qui n'était pas possible avec la bronchofibroscopie, les indications de la médiastinoscopie et de la thoracotomie exploratrice faites dans le but de déterminer l'histologie d'une tumeur apexienne ont été considérablement réduites, ce qui permet au chirurgien de n'intervenir que dans une intention curative, en présence d'une tumeur de type histologique connu.

- 2) Récemment, LEVIN et Coll. (85) ont utilisé la micropince à biopsie pour réaliser des biopsies pulmonaires transfibroscopiques. Pour être effectuée en toute sécurité, cette technique impose un repérage spacial au moyen de

coordonnées rectangulaires frontales et sagittales fournies par deux systèmes couplés, amplificateur de brillance - image télévisée. Le fibroscope est engagé dans le segment bronchopulmonaire où siège une lésion à biopsier. La pince est poussée en périphérie en position fermée jusqu'à la rencontre d'une résistance modérée. Elle est alors reculée de 2 cm, ouverte, puis avancée doucement jusqu'à ce qu'elle rencontre à nouveau une petite résistance. Le contrôle radio-télévisé permet de se rendre compte que la pince ne pénètre pas dans la plèvre viscérale. Elle est enfin fermée puis retirée doucement à travers le fibroscope, ramenant un fragment tissulaire pulmonaire. Un contrôle radiologique attentif est à nouveau pratiqué afin de ne pas négliger un pneumothorax. Le risque de cette technique, supérieur au risque couru pour une simple biopsie endobronchique, serait très sensiblement moins important que celui occasionné par les biopsies transpariétales à l'aiguille (85).

b) Le Brossage Endobronchique.

Les premiers bronchofibroscopes étaient munis d'un canal d'aspiration étroit, ne permettant que l'introduction d'une brosse cytologique, avec laquelle on pouvait faire des prélèvements cytologiques sous contrôle de la vue. Dans certains cas, elle pouvait même ramener de petits fragments tissulaires, ce qui constituait la seule chance d'obtenir un diagnostic histologique précis. Actuellement, le brossage tranfibroscopique est surtout utilisé en complément de la biopsie.

Lorsque l'analyse soigneuse et détaillée de tout le territoire bronchique visible ne montre pas d'aspects anormaux, alors que l'on suspecte une lésion périphérique d'après les images radiologiques, on peut par le fibroscope pousser bien au-delà des zones visibles une brosse cytologique. Certains auteurs pratiquent le brossage à l'aveugle, et le risque de pneumothorax ne serait alors pas négligeable, d'autres préfè-

rent se repérer dans l'espace au moyen de coordonnées rectangulaires radio-télévisées (FENNESSY (36) ; RICHARDSON et ZAVALA (115)). Plus récemment, SANDERSON (124) a proposé une brosse orientable à volonté indépendamment du fibroscope et préalablement introduite à travers son canal interne (voir chapitre II, paragraphe B). Elle permettrait une précision encore plus grande et un rendement cytologique supérieur au niveau des territoires périphériques.

c) L'Aspiration-Lavage.

Elle constitue un complément des deux techniques précédentes. Nous faisons ces aspirations-lavages à titre systématique en l'absence de lésions endobronchique évidente, et devant une lésion visible, avant, puis après, la biopsie. L'aspiration est réalisable directement à travers le canal du fibroscope. Pour recueillir les sécrétions, GOTTLIEB et Coll. (44) ont proposé un système collecteur constitué d'élément en plastique reliés par des raccords en caoutchouc et permettant de combiner lavage-aspiration et introduction d'une brosse cytologique. Nous-mêmes branchons directement à la sortie du canal la partie d'une tubulure de perfusion comprenant le compte-gouttes. Celui-ci sert de collecteur de sécrétions et lorsqu'il est suffisamment rempli, la tubulure d'aval est clampée. Ce matériel à usage unique a l'intérêt de permettre aussi bien des prélèvements cytologiques que bactériologiques.

Les constructeurs fournissent des cathéters d'aspiration en polyéthylène destinés à être introduits dans le canal interne du fibroscope. Ils permettraient de réaliser une aspiration cytologique en les poussant en périphérie de la même façon qu'une brosse, ou de faire des prélèvements bactériologiques sélectifs sans risque de contamination au niveau du canal (WANNER et Coll. (152, 153)). Malheureusement, leur calibre intérieur, extrêmement réduit, rend l'aspiration peu efficace.

IV - LES INDICATIONS DE LA BRONCHOFIBROSCOPIE.

Apparue depuis environ 7 ans, la bronchofibroskopie a vue s'étendre progressivement son champ d'application au fur et à mesure de son utilisation. Ses indications peuvent être divisées en deux chapitres :

- les indications diagnostiques au premier rang desquelles reste l'exploration bronchique ;
- les indications thérapeutiques.

En dernier lieu, nous aborderons les possibilités offertes par la bronchofibroskopie dans le domaine de la recherche pneumologique.

A - INDICATIONS DIAGNOSTIQUES.

a) L'exploration trachéale.

L'exploration des lésions trachéales ne présente aucune difficulté avec le fibroscope qui, d'emblée, s'avère moins traumatisant que le bronchoscope à tube rigide. La progression à travers les sténoses trachéales de toutes origines est aisée et possible même chez les malades dyspnéiques. En particulier, le fibroscope permet de voir parfaitement la trachée au-dessus, au niveau, et au-dessous d'une lésion tumorale sténosante, donnant des renseignements très précieux pour le chirurgien

amené éventuellement à intervenir. Il est, en effet, possible de voir et de mesurer avec précision l'étendue de la sténose, ce qui peut permettre au chirurgien d'envisager l'indication d'une résection-anastomose trachéale. Enfin, l'obstacle trachéal n'empêche pas l'exploration de tout l'arbre bronchique sous-jacent, ce qui majore encore la valeur du procédé (79).

Par ailleurs, le fibroscope peut être beaucoup plus facilement introduit dans les orifices de trachéotomie qu'un bronchoscope rigide, et il peut être aussi utilisé de façon systématique pour surveiller l'évolution des granulomes post-trachéotomie, ou les lésions aiguës de la muqueuse trachéo-bronchique, dans les services de réanimation respiratoire (AMIKAM et Coll. (1)).

b) L'exploration bronchique.

Il est habituel de distinguer à ce niveau l'exploration des grosses bronches de l'exploration des bronches segmentaires et sous segmentaires. Nous verrons qu'en fait de plus en plus nombreux sont les auteurs qui étendent la bronchofibroscopie à l'exploration bronchique en général.

- 1) L'exploration des grosses bronches se fait dans de bonnes conditions avec le fibroscope. Elle ne permet cependant pas d'obtenir des images d'une qualité comparable à celles obtenues avec les bronchoscopes modernes à tube rigide, tant avec leurs optiques directs que latéraux.

Dans le territoire des grosses bronches, comprenant les bronches souches et lobaires, l'intérêt du fibroscope réside surtout dans la possibilité de cathétériser les bronches lobaires supérieures qui sont ainsi vues de façon directe et dans lesquelles une biopsie est aisément réalisable. Il en est de même pour la lobaire moyenne et la lingula. Le fibroscope peut aussi franchir les sténoses bronchiques, rendant possible l'exploration et les prélèvements dans le territoire bronchique sous-jacent.

Par contre, il est plus difficile de faire des biopsies

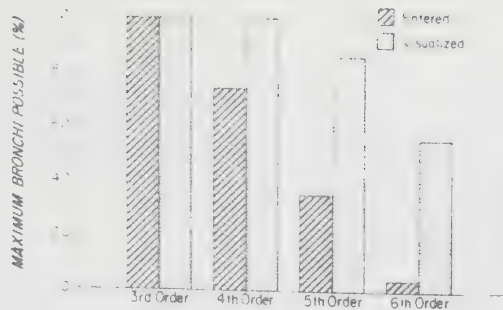
systématiques des éperons bronchiques en bronchofibrosco-
pie qu'en bronchoscopie classique à tube rigide. En effet,
la micropince à biopsie qui mord assez facilement dans
les tissus tumoraux, glisse souvent sur les muqueuses sai-
nes. De plus, les prélèvements étant plus petits, il est
probable que le rendement diagnostique, par exemple à la
recherche de granulômes épithélioïdes, soit inférieur à
celui obtenu avec les grosses pinces de bronchoscopie clas-
sique, si l'on ne prend pas la précaution de faire à cha-
que fois plusieurs prélèvements.

Enfin, l'aspiration de sécrétions épaisses ou de saigne-
ment abondants est insuffisante ou même parfois ineffi-
cace.

- 2) L'exploration des bronches segmentaires et sous segmentaires
constitue le gain essentiel de la fibroscopie par rapport
à la bronchoscopie à tube rigide : à ce niveau, le fibro-
scope permet non seulement de visualiser directement les
lésions, mais permet également l'aspiration et la biopsie
à la pince sous contrôle de la vue.

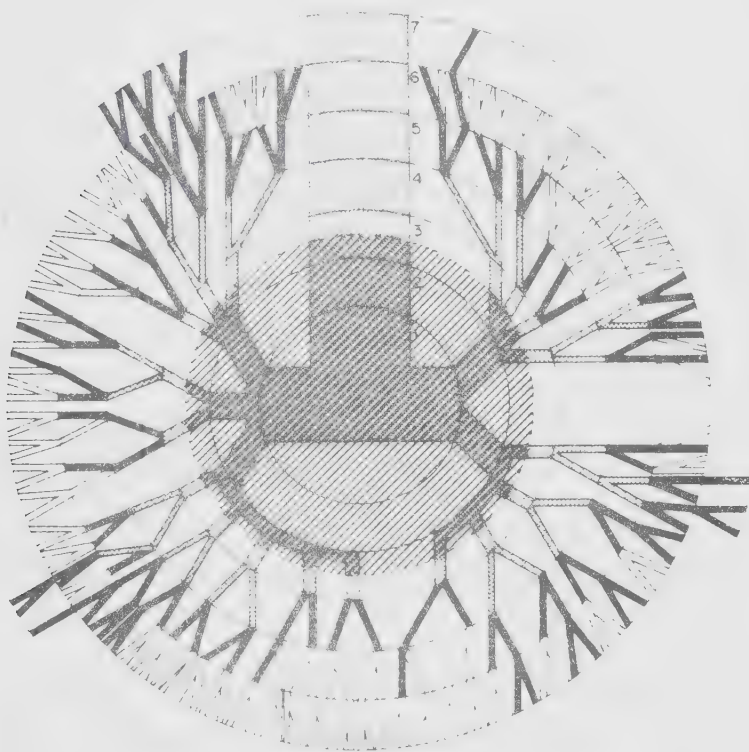
La progression du fibroscope vers les bronches périphéri-
ques est arrêtée par le calibre de l'appareil. Une étude
de KOVNAT et Coll. (75) faite avec un fibroscope de 5,2 mm
de diamètre distal (Olympus BF5B2), c'est-à-dire permet-
tant de faire des biopsies, rend compte des possibilités
maximales d'exploration bronchique périphérique chez un
adulte masculin de taille moyenne, examiné pour hémopty-
sie. Les bronches sont classées de la façon suivante :

- ordre 1 : bronches souches,
- ordre 2 : bronches lobaires,
- ordre 3 : bronches segmentaires,
- ordre 4 : bronches sous segmentaires,
- ordres 5 et 6 : vers la périphérie de l'arbre bronchique.



Possibilités maximales d'introduction et d'exploration du bronchofibroscope Olympus BF5-B2 pour chaque territoire bronchique exprimées en pourcentage du nombre d'examens pratiqués.

(d'après KOVNAT et Coll. (75)).



- ▨ - VISUALIZED - Rigid Bronchoscope
- - VISUALIZED } Flexible Bronchoscope
- - ENTERED }

Représentation des différents territoires accessibles en bronchoscopie classique et en bronchofibroscopie.

On distingue les bronches dans lesquelles l'appareil peut être introduit des bronches qui ne peuvent être explorées que visuellement.

(d'après KOVNAT et Coll. (75)).

Selon KOVNAT et Coll. (75), la pénétration du fibroscope
a été possible dans 100 % des bronches d'ordre 1, 2 et 3,
74 % des bronches d'ordre 4,
38 % des bronches d'ordre 5.

Par contre, il a été possible de visualiser :
100 % des bronches d'ordres 3 et 4,
86 % des bronches d'ordre 5,
56 % des bronches d'ordre 6.

A notre avis, cette étude donne des résultats sensiblement supérieurs à ceux que l'on peut obtenir en bronchofibroscopie courante : en effet, l'exploration d'un niveau plus périphérique que celui des bronches sous segmentaires devient très difficile, exigeant de nombreux retours en arrière, et la durée de l'examen s'en ressent très nettement. Ainsi, dans cette étude de KOVNAT et Coll. (75) qui a porté systématiquement sur tous les territoires accessibles, la durée moyenne de l'examen a été de 72 mn, ce qui n'est évidemment pas acceptable en pratique courante ! En fait, selon notre expérience, et en accord avec SACKNER et Coll. (120) 10 à 15 mn suffisent pour réaliser une inspection complète de tous les orifices sous segmentaires au cours d'une fibroscopie diagnostique, la pratique de biopsies et/ou de brossages bronchiques allongeant la durée de l'examen de 15 à 30 mn.

Selon LAMY et Coll. (79) l'examen fibroscopique demande une connaissance exacte du siège de la lésion qui sera toujours précisé auparavant par d'excellentes radiographies standard de face et de profil, complétées par des coupes tomographiques frontales et même quelquefois sagittales, tout en sachant que l'aspect topographique radiologique ne correspond pas toujours à la topographie endoscopique. Cette attitude, qui est également la nôtre, permet de dispenser l'endoscopiste d'une investigation systématique de tout l'arbre bronchique, évitant une perte de temps qui, par ailleurs, n'augmenterait pas le rendement de l'examen.

3) Indications diagnostiques préférentielles.

Depuis l'apparition de la bronchofibroscopie, les endoscopistes ont essayé de la situer par rapport à la bronchoscopie classique à tube rigide.

Selon de nombreux auteurs, la fibroscopie bronchique reste une méthode de diagnostic complémentaire de la bronchoscopie. Certains, tels LAMY et Coll. (78 à 81), ainsi que NORVAL et Coll. (96) en France et FONTANA et Coll. (123) aux Etats Unis, introduisent comme à leurs débuts le fibroscope à travers un bronchoscope rigide de la même manière qu'un optique. LAMY et Coll. (78 à 81) emploient le terme de "fibroscopie complémentaire" pour l'exploration des bronches lobaires supérieures, segmentaires et sous segmentaires, les autres indications constituant la "fibroscopie d'appoint". Celle-ci regroupe les explorations bronchoscopiques faites chez les sujets âgés, fatigués, en mauvaise condition, les sujets présentant une déformation thoracique, une nuque rigide ou un trismus, enfin les sujets peu coopérants et bien entendu les insuffisants respiratoires. Les explorations bronchiques dont le but est le franchissement d'une sténose bronchique rentrent également dans ce cadre. Pour SACKNER et Coll. (120), ainsi que MARSH et Coll. (91) le bronchofibroscope peut être aussi utilisé, lorsqu'une endoscopie bronchique est indiquée chez un malade porteur d'un anévrysme thoracique.

D'autres endoscopistes, tels BERNARD et Coll. (8 à 13) proposent "la fibroscopie d'emblée" devant une image radiologique atypique ou devant une image de topographie lobaire supérieure ou très distale, enfin devant des signes cliniques pendant l'endoscopie nécessaire ou souhaitable, malgré une image radiologique thoracique totalement normale : hémoptysie, toux rebelle, manifestations bronchitiques récidivantes, paralysie récurrentielle ou phrénique, présence de cellules néoplasiques dans l'expectoration (MARSH et Coll. (91)). Ces auteurs préfèrent la bronchoscopie classique lorsque l'image radiologique permet de conclure avec

une forte probabilité qu'il existe une lésion accessible à la pince bronchoscopique ou en cas d'encombrement bronchique épais. MARSH et Coll. (91) utilisent aussi la bronchoscopie à tube rigide chez les petits enfants (au-dessous de 8 ans) pour lesquels la présence dans les voies respiratoires d'un tube plein de 5,8 mm de diamètre compromettrait la ventilation, ou chez l'adulte lorsque l'examineur désire faire des biopsies étagées des éperons bronchiques et de la carène. En présence d'une hémoptysie modérée, il est préférable d'utiliser le bronchofibroscope car celui-ci permet de localiser un saignement avec précision jusqu'à un niveau sous segmentaire ou même au niveau des bronches de 5ème et 6ème ordre. Une étude de SMIDDY et Coll. (131) montre l'excellent rendement obtenu avec le bronchofibroscope dans la localisation des hémoptysies. chez 71 sujets examinés pour hémoptysie, le site de saignement a pu être déterminé 67 fois, dont un certain nombre au niveau sous segmentaire.

Plus récemment, certains auteurs, en particulier ZAVALA et Coll. (156) aux Etats Unis ainsi qu'OUSTRIERES et PIERON (100, 103) en France, ont montré "l'intérêt de la la fibroscopie bronchique de principe, comme méthode d'endoscopie au lieu et place de la bronchoscopie rigide conventionnelle", cette dernière n'intervenant qu'en cas d'échec de la première. OUSTRIERES et PIERON (100) tirent cette réflexion d'une étude comparative faite entre deux groupes de malades :

- une série de 361 malades qui ont subi d'emblée une fibroscopie sans bronchoscopie préalable ;
- une série de 146 malades pour lesquels une fibroscopie a été demandée après une bronchoscopie conventionnelle.

"Dans la première série, les malades ont eu leur diagnostic complet d'emblée, au prix d'un examen unique, d'ailleurs beaucoup moins pénible et douloureux ;

dans la deuxième série, il a fallu passer par un examen négatif pour être conduit à la fibroscopie qui a apporté

un supplément de diagnostic de cancer de 40 %".

Pour aucune des 361 bronchofibroscopies de principe ils n'ont d'ailleurs eu à recourir secondairement à une bronchoscopie classique complémentaire.

ZAVALA et Coll. (156), sur une série de 1000 fibroscopies déclarent n'avoir eu à retirer le fibroscope et utiliser le bronchoscope rigide que dans trois cas : successivement une hémorragie importante, des sécrétions mucopurulentes très épaisses et adhérentes, enfin une tumeur trachéale.

Quelle que soit la place de la fibroscopie par rapport à la bronchoscopie classique, l'indication majeure de cet examen s'est avéré être le diagnostic des cancers bronchiques situés dans les bronches lobaires supérieures, lobaire moyenne, segmentaires et sous segmentaires. C'est d'ailleurs dans ce sens que S. IKEDA a développé cette technique au National Cancer Center Hospital de Tokyo (54). Si la plupart des endoscopistes sont actuellement d'accord pour pratiquer une fibroscopie devant une image radiologique ou un symptôme clinique suspect, certains auteurs expérimentent cette méthode diagnostique pour le dépistage systématique du cancer bronchopulmonaire. RICHARDSON, ZAVALA et Coll. (115) en font un examen de routine chez les fumeurs de plus de 40 ans. Parallèlement, SANDERSON, FONTANA et leurs Coll. de la Mayo Clinic (123, 144) ont inclu la fibroscopie bronchique dans leur "Projet Poumon" créé dans le but de déterminer si une surveillance étroite des sujets à haut risque pourrait permettre de réduire de façon significative la mortalité par cancer bronchopulmonaire. Le projet actuellement en cours porte sur des hommes de 45 ans et plus qui fument ou ont fumé un paquet de cigarettes par jour ou davantage. Sont examinés non seulement les sujets présentant une image radiologique pulmonaire anormale, mais également ceux pour lesquels l'examen cytopathologique des crachats a montré la présence de cellules suspectes.

L'indication de diagnostic des cancers broncho-pulmonaires,

pour essentielle qu'elle soit, n'est pas la seule indication diagnostique de la bronchofibroscope. Des diagnostics bactériologiques précis ont pu être obtenus par aspiration sélective au cathéter transfibroscopique (WANNER et Coll. (153) ou par brossage bronchique alors que les prélèvements habituels étaient restés négatifs ou ininterprétables. Le brossage bronchique et l'aspiration transfibroscopiques ont également permis de faire le diagnostic d'aspergillome (SCHOENBAUM et Coll. (126) ; BIBBO et FENNESSY (14) avec des résultats comparables au brossage sous contrôle par amplificateur de brillance et télévision.

c) La bronchographie par fibroscopie.

La fibroscopie, dès les premières années de son utilisation, a été employée pour réaliser des bronchographies sélectives selon des techniques diverses.

Nous-mêmes, depuis le début de notre expérience fibroscopique, utilisons le fibroscope non seulement pour faire des bronchographies sélectives, mais aussi pour toutes nos bronchographies. La technique que nous employons est très simple : le fibroscope est introduit par la bouche suivant notre méthode habituelle, puis dirigé dans la bronche voulue sous contrôle de la vue ; la position de l'extrémité distale du fibroscope est alors repérée avec précision sous amplificateur de brillance et écran télévisé, puis le produit de contraste est introduit directement dans le canal interne de l'appareil ; l'endoscopiste peut ensuite, en commandant l'extrémité mobile du fibroscope, obtenir l'opacification successive des différents territoires bronchiques ; le bronchogramme une fois terminé, l'appareil est retiré avant de prendre les clichés pour que les fibres de verre ne soient pas endommagées par l'intensité plus grande du rayonnement utilisé pour la radiographie. Il est impératif de nettoyer à l'eau le canal du fibroscope immédiatement après usage, avant que le produit de contraste (Hytrast°) ne sèche en bloc dans le

canal qu'il serait ensuite impossible de déboucher. Moyennant cette précaution, nous n'avons jamais eu d'ennuis matériels depuis deux ans que nous utilisons le même appareil pour réaliser toutes nos bronchographies. Une technique similaire a été également pratiquée par MARICI et Coll. (88) sans aucun dommage pour leurs appareils.

La bronchographie ainsi obtenue, qu'elle porte sur un territoire bronchique complet ou segmentaire, est de qualité comparable aux meilleures opacifications réalisées avec une sonde de Métras. L'avantage de l'utilisation du fibroscope réside surtout dans le confort apporté tant au malade qu'à l'endoscopiste pour lequel l'introduction du fibroscope s'avère plus facile que celle d'une sonde Métras, et qui, de plus, peut effectuer une exploration bronchique avant l'injection du produit de contraste ce qui permet parfois de découvrir une sténose néoplasique chez un malade adressé pour suspicion d'une dilatation des bronches.

D'autres méthodes ont été proposées qui toutes utilisent le fibroscope. En particulier, celle présentée par J.J. FENNESSY en 1970 (36), qui, bien que couramment pratiquée, est de conception plus complexe et de réalisation plus longue. Dans la technique décrite par cet auteur, le fibroscope ne sert qu'à mettre en place une fine tige métallique qui, par la suite, servira de guide. Ce dernier est simplement introduit par le canal interne de l'appareil, puis placé dans le segment désiré sous contrôle de la vue. Le fibroscope est ensuite retiré, laissant en place le guide sur lequel un cathéter de bon calibre est alors enfilé jusqu'en position convenable. Le guide est enfin retiré, libérant la lumière du cathéter par laquelle on injecte le produit de contraste. Selon J.J. FENNESSY (36), cette méthode est indiquée en particulier toutes les fois que l'injection au cours d'une bronchographie classique ne suffit pas à visualiser un segment donné, ou chez les insuffisants respiratoires qui ne pourraient pas supporter l'opacification de la totalité de l'arbre bronchique d'un même côté.

d) La biopsie trans-fibroscopique dans le diagnostic des affections pulmonaires parenchymateuses.

Au cours de l'année 1974, certains auteurs ont proposé l'utilisation du fibroscope avec sa micropince à biopsie dans le diagnostic des maladies pulmonaires diffuses ou localisées. Nous avons déjà décrit la technique proposée par LEVIN et Coll. (85) qui ont présenté une étude portant sur la réalisation de biopsies trans-bronchiques de tissu pulmonaire. Sur 22 affections diffuses, la biopsie a donné 18 fois le diagnostic, tandis que sur 11 affections localisées elle l'a permis 8 fois. Une biopsie de contrôle à thorax ouvert a montré une bonne corrélation anatomique pour 73 % des lésions diffuses et 62 % des lésions localisées. Les affections diffuses comprenaient 10 fibroses intersticielles diffuses, 4 pneumopathies à pneumocystis carinii et 1 à cytomegalovirus, 4 poumons rhumatoïdes, et 1 protéïnose alvéolaire. Les affections localisées comprenaient 8 cancers, 2 tuberculoses et 1 abcès du poumon. Au cours de ces examens, aucun incident grave ne fut à déplorer ; une hémoptysie transitoire fut observée dans 4 cas, et aucun pneumothorax. De même, SCHOENBAUM et Coll. (125) ont présenté une étude comparable portant électivement sur le diagnostic des pneumopathies à pneumocystis carinii : sur 21 sujets suspects, la biopsie a confirmé 4 fois ce diagnostic.

Nous n'avons trouvé aucune publication concernant cette technique dans la Presse Médicale Française, cependant, aux "Entretiens de Pneumologie de l'Hôpital Foch (Suresnes)" d'Avril 1975, GILBERT et Coll. (158) ont présenté une étude portant sur 54 biopsies pulmonaires trans-fibroscopiques. La technique employée était celle de LEVIN et Coll. (85) utilisant un contrôle par amplificateur de brillance et télévision et les résultats obtenus ont confirmé le bon rendement diagnostique obtenu par ces auteurs. Sur 54 biopsies, la pince a ramené 34 fois un prélèvement pulmonaire interprétable par l'histo-pathologiste (et même le plus souvent de très bonne

qualité) et 9 fois de l'épithélium bronchique. Dans 11 cas, le fragment tissulaire n'était pas interprétable.

Les résultats obtenus par GILBERT et Coll. (158) sont présentés dans le tableau ci-joint. Au décours de ces prélèvements, ces auteurs ont observé 1 hémoptysie de moyenne abondance et 1 pneumothorax localisé n'ayant pas nécessité de drainage. D'autres auteurs français ont, cependant, signalé à cette occasion qu'ils avaient eu à déplorer depuis qu'ils pratiquent cette technique 2 accidents gravissimes :

- 1 décès secondaire à une hémorragie cataclysmique (SORS et Coll. (158),
- et 1 hémorragie abondante par blessure d'un vaisseau pulmonaire ayant nécessité en urgence une lobectomie d'hémostase (LACOSTE et Coll. (158)).

Cette nouvelle technique, extrêmement séduisante sur le plan diagnostique, doit donc être considérée avec réserve du point de vue de son innocuité. En conséquence, il vaudrait mieux par prudence qu'elle soit pratiquée dans un Centre Hospitalier équipé d'un service de chirurgie thoracique.

TABLEAU 4

Biopsie pulmonaire par fibroscopie dans 22 cas d'affections pulmonaires diffuses.

(d'après LEVIN et Coll. (85))

(18 diagnostics sur 22 cas (82 %))

Signes radiologiques	Diagnostic de biopsie par fibroscopie	Diagnostic de thoracotomie ou autopsie	Corrélation anatomo-clinique
1 Infiltrats bilatéraux diffus	fibrose interstielle diffuse	fibrose interstielle diffuse	(+) bonne
2 "	"	"	(+) "
3 "	"	"	(+) "
4 "	"	"	(+) "
5 "	"	"	(+) "
6 "	"	"	(+) "
7 "	"	"	(+) "
8 "	pneumonie desquamative interstielle	non fait	(+) évolution clinique comparati
9 // // // " // // // //	/ sans diagnostic /	/ fibrose interstielle / diffuse /	/ (-) /
0 // // // " // // // //	/ // // " // // // //	/ // // " // // // //	/ (-) /
1 Infiltrat alvéolaire diffus	pneumopathie à pneumocystis carinii	pneumopathie à pneumocystis carinii	(+) bonne
2 Infiltrat du lobe moyen	"	non fait	(+) amélioration sous traitement spécifique
3 Infiltrat du LSD	"	"	(+) "
14 // // // Infiltrat alvéolaire diffus // // //	/ sans diagnostic /	/ pneumopathie à pneumocystis carinii /	/ (-) Ag par brosse /
15 Nodules des 2 lobes supérieurs	poumon rhumatoïde	non fait	(+) compatibilité clinique
16 Infiltrats des 2 LS et cavités	"	"	(+) "
17 Infiltrat du LID	"	"	(+) "
18 // // // Infiltrat intersticiel diffus // // //	/ fibrose spécifique /	/ poumon rhumatoïde /	/ (-) /
19 Infiltrat nodulaire diffus	protéïnose alvéolaire	protéïnose alvéolaire	(+) bonne
20 Infiltrats et cavités bilatéraux	inflam. vasculaire	granulomatose de Wegener	(+) bonne
21 Infiltrats alvéolaires diffus	infiltrats lymphocytaires compatibles avec une pneumopathie virale	infiltrats lymphocytaires compatibles avec une pneumopathie virale	(+) bonne
22 Infiltrats bilatéraux des lobes inférieurs	pneumopathie avec corps sains lésions compatibles avec cytomégalovirus	non fait	(+) cultures pour CMV

TABLEAU 5

Biopsie pulmonaire par fibroscopie dans 11 cas d'affections pulmonaires localisées.
(d'après LEVIN et Coll. (85))

(8 diagnostics sur 11 cas (72 %))

Signes radiologiques		Diagnostic de biopsie par fibroscopie	Diagnostic de Thoracotomie	Corrélation anatomique
1	Opacité du LIG	Adénocarcinome	Adénocarcinome	(+)
2	"	EOA épidermoïde	"	(+)
3	opacité du LID	EOA indifférencié	"	(+)
4	opacité du LSG	Carcinome anaplasique à grandes cellules	"	(+)
5	opacité du LSD	EOA épidermoïde	"	(+)
6	opacité du LSG	"	non fait	lésion non résecable
7	opacité du LIG	sans diagnostic	EOA épidermoïde	(-)
8	opacité hilaire, G	sans diagnostic	EOA indifférencié	(-)
9	infiltrat ISD	tuberculose	non fait	(+)
10	infiltrat ISG	sans diagnostic	tuberculose	(-)
11	cavités bilatérales des LI	inflammation chronique et aiguë	non fait	(+)

TABLEAU 6

Biopsie pulmonaire par fibroscopie dans 29 affections pulmonaires diffuses. (d'après GILBERT et Coll. (158))

<u>29 biopsies</u> →	<u>20 prélèvements positifs (69%)</u> →	6 BBS
	4 prélèvements nuls	10 fibroses
	5 prélèvements d'épithélium bronchique.	1 anthracosilicose
		1 hémosidérose
		1 lymphangite carcinomateuse
		1 emphysème

TABLEAU 7

Biopsie pulmonaire par fibroscopie dans 25 affections pulmonaires localisées. (d'après GILBERT et Coll. (158)).

<u>25 biopsies</u> →	<u>14 prélèvements positifs (56%)</u> →	1 paraffinome
	7 prélèvements nuls	1 tuberculose
	4 prélèvements d'épithélium bronchique	1 fibrose + tuberculose
		4 cancers
		1 asbestose
		1 poumon radiothérapique
		1 fibrose + cancer

TABLEAU 8

Indications diagnostiques de la bronchofibroscopie :

Tableau récapitulatif.

I - Indications absolues :

- 1 - Endoscopie des bronches lobaires supérieures, lobaire moyenne et linguale, segmentaires et sous-segmentaires.
- 2 - Eventuellement, diagnostic des affections pulmonaires localisées et diffuses par la biopsie pulmonaire trans-fibroscopique.

II - Indications préférentielles :

- 1 - Exploration trachéale,
 - sténoses trachéales,
 - tumeurs trachéales,
 - surveillance de la muqueuse trachéobronchique chez les sujets en réanimation respiratoire.
- 2 - Exploration bronchique,
 - Endoscopie des grosses bronches dans des cas particuliers :
 - + causes anatomiques : sténose ou angulation bronchique importante, scoliose, nuque rigide, traumatismes du rachis cervical, suspicion d'anévrisme thoracique (91 et 120),
 - + insuffisants respiratoires, sujets fatigués ou peu coopérants,
 - + enfants de plus de 8 ans (91).
 - Indications classiques de l'endoscopie bronchique en présence d'un cliché thoracique normal : hémoptysies, manifestations bronchitiques et infections pulmonaires récidivantes,
 - Dépistage systématique du cancer bronchopulmonaire, chez les sujets à "haut risque" (123).
- 3 - Bronchographies globales ou sélectives.

B - INDICATIONS THERAPEUTIQUES.

Depuis l'apparition de la fibroscopie en endoscopie bronchique, son utilisation dans un but diagnostique s'est rapidement répandue parmi les endoscopistes. Ce n'est, par contre, que ces dernières années qu'un certain nombre d'auteurs ont présenté des études portant sur les applications thérapeutiques de la bronchofibroscopie.

Plusieurs équipes américaines de réanimation respiratoire l'ont utilisée pour la surveillance et le rétablissement de la vacuité des voies aériennes chez les insuffisants respiratoires en service de réanimation ou au cours d'accidents de ventilation post opératoires.

D'autres auteurs ont montré l'intérêt de cette technique dans le traitement des suppurations bronchopulmonaires localisées.

Enfin, nous aborderons le problème de l'extraction des corps étrangers endobronchiques qui reste encore presque toujours réservé à la bronchoscopie classique à tube rigide.

a) Indications de la fibroscopie bronchique en réanimation respiratoire (réanimation médicale et post-opératoire).

L'examen fibroscopique peut être entrepris, soit chez des sujets ayant une respiration spontanée, soit chez des sujets intubés ou trachéotomisés et soumis à une assistance ventilatoire. Nous avons déjà envisagé rapidement les problèmes posés par la fibroscopie associée à l'assistance ventilatoire (paragraphe III A, b).

Selon BARRET et Coll. (3) ainsi que CREDLE et Coll. (22), il est préférable d'utiliser dans ce cas un respirateur relaxateur de volume qui permet de maintenir un volume courant constant pendant l'examen, malgré l'augmentation des résistances aériennes provoquée par le fibroscope. L'utilisation d'une sonde de diamètre supérieur ou égal au n° 34 (8,5 mm) est conseillée. Enfin, ces auteurs, au cours de l'examen sous venti-

lation assistée, utilisent une alimentation de 100 % d'O₂. Chez les sujets non intubés, la fibroscopie est pratiquée par voie nasale selon la technique trans-nasale directe de SMIDDY et Coll. (132 à 134) ou à travers une sonde nasale protégeant la muqueuse en cas d'introductions répétées (WANNER et Coll. (150-151)). Un apport d'O₂ complémentaire peut être fourni par une sonde placée dans l'autre narine (66). Dans tous les cas, la fibroscopie peut être faite au lit du malade.

La circonstance ayant motivé le plus communément la fibroscopie est la présence d'un encombrement bronchique important ou de bouchons muqueux sources d'atélectasies.

Pour MATSUMOTO et Coll. (92), l'appareil sert simplement à guider sous contrôle de la vue un cathéter d'aspiration de bon calibre introduit simultanément. Au contraire, pour la plupart des auteurs américains, l'aspiration est réalisée directement par le canal interne du fibroscope. Selon WANNER et Coll. (152) : "malgré son faible calibre (1,8 mm) ce canal permet de réussir des aspirations d'une efficacité surprenante si elles sont précédées de lavages au serum physiologique qui permet de diluer les sécrétions épaisses". Certains utilisent en complément et dans le même but une solution d'acétylcystéine (RENZ (114)). De plus, les dégâts muqueux provoqués par cette aspiration sont très inférieurs à ceux dûs à l'aspiration à l'aveugle par une sonde, à condition de bien maintenir l'orifice distal du canal dans l'axe de la bronche pour éviter les effets de succion sur la muqueuse (WANNER et Coll. (152)).

Dans les diverses études rapportées, les principales indications de la fibroscopie à visée thérapeutique chez les sujets nécessitant une réanimation respiratoire sont les suivantes (BARRET et Coll. (3)) :

- toutes anomalies cliniques et radiologiques évoquant une atélectasie ou un encombrement bronchique important, résistants à l'aspiration à la sonde ;

- les hypoxies réfractaires chez les sujets ventilés, ceci malgré une assistance ventilatoire techniquement correcte, ce qui fait craindre l'existence d'une obstruction des voies aériennes principales ;
- enfin, la surveillance des sujets intubés ou porteurs d'une canule de trachéotomie : la fibroscopie permet alors l'évaluation des dégâts muqueux éventuels, permettant la modification de l'attitude thérapeutique (changement de longueur de sonde, ou de canule) ; cette indication particulière a fait l'objet d'études de la part de AMIKAM et Coll. (1), BERNARD et Coll. (12, 38), OUSTRIERES et PIERON (99, 100).

Selon leurs auteurs, toutes ces endoscopies à but thérapeutique ont pu être effectuées sans ennuis majeurs et sans graves perturbations des gaz du sang, si l'on opère dans les conditions de sécurité décrites au paragraphe précédent.

Les modifications de la PaO_2 et de la PaCO_2 en cours d'examen varient selon les études. Chez les sujets qui respirent spontanément, on assiste presque constamment à une hypoxie modérée rapidement réversible. Chez les sujets ventilés, les phénomènes sont plus complexes : en maintenant une FIO_2 constante, PIERSON et Coll., ainsi que BARSON et Coll. (104, 4) ont observé au cours de tous leurs examens une augmentation de la PaO_2 . Les mesures de la PaCO_2 varient, par contre, selon les auteurs ; RENZ et Coll. (114), et KARETSKY et Coll. (66) n'ont enregistré aucune modification de la PaCO_2 , tandis que BARSON et Coll. (4) et KLEINHOLZ et Coll. (71) ont constaté une légère baisse de la PaCO_2 .

Au contraire, l'étude de PIERSON et Coll. (104) montre pendant l'examen une acidose et une augmentation transitoire de la PaCO_2 . Ces auteurs attribuent l'acidose et l'hypercapnie à l'hypoventilation alvéolaire secondaire à la toux déclanchée par les tentatives d'aspiration.

Les résultats ont, dans l'ensemble, montré une bonne efficacité de cette méthode. Dans l'étude de BARRET et Coll. (3)

portant sur 73 examens, l'amélioration clinique de l'encombrement bronchique et la disparition clinique et radiologique des atélectasies purent être obtenues dans la plupart des cas, associées à une diminution des résistances aériennes ; chez les sujets non ventilés, l'aspiration lavage put permettre dans un certain nombre de cas d'éviter l'intubation et la mise sous respirateur. L'étude de CREDLE et Coll. (28) qui porte sur plus de 100 examens conclut à des résultats similaires. Selon PIERSON et Coll. (104), une amélioration durable de la PaO_2 et une diminution ou le retour à l'état antérieur de la PaCO_2 succéda à chaque examen. WARNER et Coll. (152) purent obtenir une réexpansion pulmonaire dans 85 % de 27 atélectasies ayant nécessité la fibroscopie. De leur côté, FABER et Coll. (33) ont réalisé avec succès 62 aspirations pour atélectasie et/ou encombrement post-opératoires.

Les expériences françaises dans ce domaine sont encore peu nombreuses. J.P. HAGUENAUER (48), reconnaissant l'intérêt diagnostique de la fibroscopie dans les services de réanimation, déclare "qu'il est illusoire par cette voie de tenter l'aspiration d'un bouchon muqueux ou l'extraction de moules bronchiques". Plus récemment, OUSTRIERES et PIERON (99-100) ont pu réaliser avec succès quelques aspirations au cours d'engorgements bronchiques et d'atélectasies post-opératoires. De même, HUMMEL et Coll. utilisent systématiquement le fibroscope chaque fois qu'une "toilette dirigée des bronches" est indiquée après chirurgie thoracique ou pour contrôle de sutures bronchiques après exérèse (53). Nous-mêmes n'avons aucune expérience en ce domaine, mais nous avons pu observer au cours d'endoscopies à but diagnostique que les sécrétions épaisses étaient très difficiles à aspirer.

Le bronchofibroscope a été également utilisé pour contrôler des hémoptysies localisées, soit par l'instillation in situ d'une solution d'épinéphrine à 1/1000, soit en dirigeant sous contrôle de la vue une sonde à ballonnet jusqu'au lieu

du saignement afin de réaliser un tamponnement (116).

Enfin, SACKNER et Coll. (120 et 116) se sont servi du fibroscope pour faire des lavages alvéolaires chez des sujets présentant une détresse respiratoire aiguë par protéïnose alvéolaire. Selon deux techniques différentes : au début, (116), le fibroscope, en association avec un système de repérage par amplificateur de brillance et télévision, a permis de diriger avec précision une sonde de Metras à ballonnet ; actuellement, SACKNER et Coll. (120) font les lavages directement à travers le canal du fibroscope, les fuites étant évitées par un ballonnet fixé autour de l'extrémité de l'appareil et gonflé lorsque celui-ci est en place.

b) Traitement des suppurations broncho-pulmonaires localisées.

Cette indication a été proposée aux Etats Unis par SACKNER WANNER et Coll. (116) qui ont pu par voie transfibroscopique induire le drainage d'abcès pulmonaires.

Avec eux, d'autres auteurs ont aussi utilisé le fibroscope pour l'instillation in situ d'antibiotiques dans des abcès pulmonaires ou même dans une caverne tuberculeuse réfractaire au traitement général (36). La bronchofibroscopie avait permis auparavant de faire des prélèvements bactériologiques sélectifs pour culture et antibiogramme au moyen d'un cathéter stérile introduit par le canal de l'appareil (150, 153).

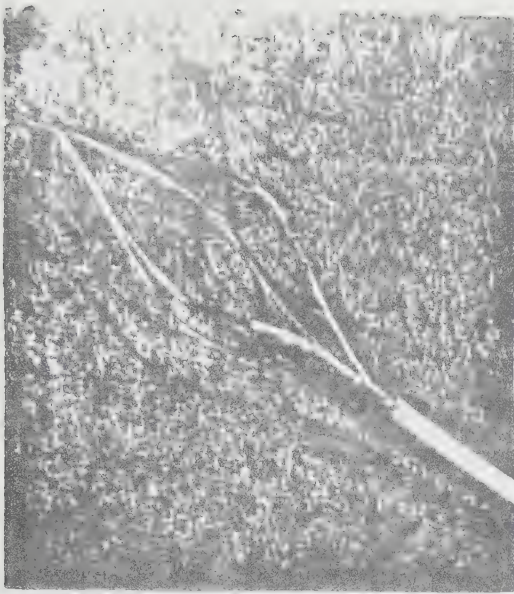
En France, OUSTRIERES et PIERON (100) ont pu également réaliser, au cours d'un volumineux abcès à Friedlander, des injections locales intro-cavitaires d'antibiotique "qui ont amené en quelques séances une guérison jusque là problématique". Le même procédé a été employé avec succès dans le traitement de cavités aspergillaires ou même au cours d'une prolifération aspergillaire trachéobronchique bilatérale survenue après lobectomie supérieure droite pour aspergillome (99, 100).

c) Extraction des corps étrangers endobronchiques.

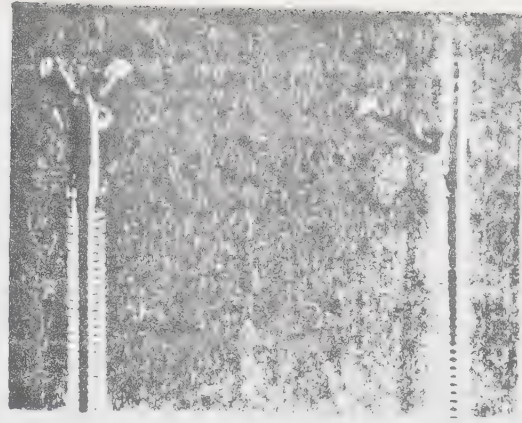
Tous les endoscopistes sont actuellement d'accord pour affirmer que l'extraction des corps étrangers reste le domaine presque exclusif de la bronchoscopie à tube rigide.

BARRET et Coll. (3), IKEDA (62) et OUSTRIERES et PIERON (100), déclarent cependant avoir obtenu quelques succès avec le bronchofibroscope. Son utilisation avait été motivée par migration de petits corps étrangers hors du champ accessible en bronchoscopie classique : bronches segmentaires du lobe inférieur droit surtout, et bronche lobaire supérieure droite.

Récemment, ZAVALA et Coll. (157) ont présenté une étude expérimentale faite sur des modèles artificiels d'arbres bronchiques humains puis sur des chiens sous anesthésie générale. Différents instruments d'extraction destinés à être introduits dans le canal du fibroscope furent utilisés : pinces à biopsie Olympus et surtout ACMI, munie de mâchoires dentées, pinces-tiges à griffes et paniers-tiges en acier montés dans des cathéters en téflon de 1,6 mm de diamètre externe (Medi-Tech. Corp.). Les corps étrangers choisis ont été introduits par un endoscopiste différent de celui qui devait procéder à l'extraction afin de placer ce dernier dans des conditions standard ; il s'agissait d'épingles, trombones, arêtes de poisson, os de poulet, fragments de cacahuètes. Lorsque le corps étranger est saisi solidement, il est retiré en même temps que le fibroscope ; cette technique exige en pratique que l'on opère à travers une sonde d'intubation sous anesthésie générale. Les résultats ont été encourageants selon les auteurs, mais ceux-ci précisent qu'il s'agit d'une technique délicate, ayant nécessité plusieurs heures d'entraînement. De plus, l'utilisation d'un fibroscope possédant un canal de 1,8 mm à 2 mm de section n'est pas possible chez le petit enfant pour les raisons ventilatoires que nous avons déjà évoquées. C'est pourtant sur ce terrain que les corps étrangers des voies aériennes s'avèrent les plus fréquents.



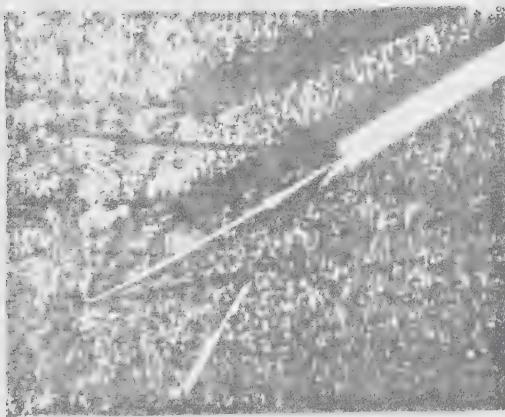
Paule en acier en position de capture.



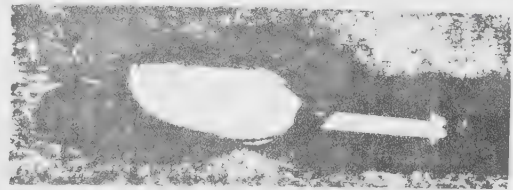
Pinces

Olympus

ACMI



Pince à crochets en position de capture.



A



B



C

A panier capturant une cacahuète.

B pince à crochets capturant un trombone de bureau.

C pince ACMI tenant une épingle.

INSTRUMENTS D'EXTRACTION UTILISES PAR ZAVALA et COLL. (157) EN
BRONCHOFIBROSCOPIE.

C - CONTRIBUTION DE LA BRONCHOFIBROSCOPIE A LA RECHERCHE
PNEUMOLOGIQUE.

a) Recherche en bronchologie : mesures de la vitesse de
progression du film muqueux trachéo-bronchique.

La méthode de mesure décrite par SACKNER et Coll. (119) utilise de petits disques en réflon qui sont introduits dans la partie inférieure de la trachée par le canal interne du fibroscope. Ceux-ci sont aussitôt emportés par l'activité muco-ciliaire qui les fait remonter vers le larynx et leur progression est filmée par cinématographie transfibroscopique, ce qui permet de déterminer la vitesse.

Les mesures faites dans des conditions physiologiques chez des sujets non endormis et non fumeurs de 20 à 44 ans ont montré une vitesse de 21,5 mm/mn.

Une diminution constante de la vitesse de progression du film muqueux trachéo-bronchique a pu être mise en évidence :

- chez les bronchiteux chroniques pour lesquels certains ter-
ritoires bronchiques ne présentent même aucune activité
épūratrice ;
- chez les fumeurs ;
- chez des sujets qui ont inhalé de l'oxygène pur pendant plus
de trois heures ;
- enfin au cours de toute anesthésie générale.

Les auteurs ont également montré expérimentalement chez le chien la diminution de l'activité muco-ciliaire trachéo-bron-
chique après inhalation de différents polluants atmosphéri-
ques (fumée de tabac, SO_2). Selon SACKNER et Coll. (120),
ce phénomène serait le premier signe toxique du tabagisme
chronique. Par contre, l'anesthésie de la muqueuse trachéale
par la lidocaïne ne modifie pas la vitesse du film muqueux
trachéal, comme l'ont montré les expérimentations faites sur
le mouton.

b) Dans le domaine de la physiologie respiratoire.

SACKNER et Coll. (120) ont utilisé le bronchofibroscope pour mesurer sélectivement les échanges gazeux au niveau des lobes supérieurs et inférieurs. En branchant un spectromètre de masse à la sortie du canal d'aspiration, ils ont pu mettre en évidence l'existence d'un gradient de pressions partielles d'O₂ et de CO₂ entre les lobes supérieurs et inférieurs. Les auteurs estiment qu'il serait possible par cette méthode d'apprécier le rapport ventilation/perfusion dans les différents lobes de façon plus précise qu'avec la méthode isotopique. Dans étude expérimentale faite chez le chien, ils ont également pu mesurer au niveau d'un lobe ou même d'un segment pulmonaire le volume alvéolaire, la consommation d'O₂, la PO₂ dans les capillaires pulmonaires, le débit capillaire pulmonaire et même la capacité de diffusion du CO, et étudier les variations de ces constantes en fonction de la position de l'animal. Selon SACKNER et Coll. (120), il pourrait être intéressant d'utiliser cette technique en clinique humaine au cours des emphysèmes bulleux pour vérifier l'intégrité fonctionnelle des territoires pulmonaires apparemment sains avant une éventuelle intervention chirurgicale.

- oOo -

V - AVANTAGES, INCONVENIENTS ET COMPLICATIONS DE LA BRONCHOFIBROSCOPIE

A - AVANTAGES.

Tous les auteurs s'accordent pour reconnaître que le bronchofibroscope a apporté une amélioration considérable du confort pour le malade par rapport à la bronchoscopie à tube rigide. L'endoscopie bronchique devient alors un examen extrêmement simple, réalisable en ambulatoire après une simple anesthésie locale. Les patients en gardent exceptionnellement un mauvais souvenir et ceux qui ont, auparavant, subi une bronchoscopie classique sont unanimes pour affirmer la supériorité de la bronchofibroscopie (24, 79). De cette amélioration du confort découle l'extension des indications de l'endoscopie bronchique qui peut être ainsi pratiquée chez un malade externe, à la simple demande de son médecin praticien. De même, la souplesse de la méthode permet d'examiner sans risques les malades fatigués ainsi que les insuffisants respiratoires qui peuvent alors rester en position assise, ce qui était beaucoup plus difficile à réaliser avec un bronchoscope rigide.

Un autre avantage essentiel est évidemment l'élargissement considérable du champ d'observation de l'endoscopiste.

L'introduction du fibroscope dans les bronches lobaires supérieures, lobaire moyenne et linguale, jusqu'au niveau segmentaire et même, le plus souvent, sous segmentaire, rend ces territoires accessibles à la biopsie, permettant ainsi d'apporter la preuve histologique des néoformations, et d'éviter la thoracotomie exploratrice. Lorsque le fibroscope ne peut être intro-

duit dans les bronches sous segmentaires, il permet constamment de les visualiser, de même que les territoires plus périphériques, donnant ainsi un diagnostic optique des tumeurs jusque dans les bronches de 5ème et 6ème ordre (KOVNAT et Coll. (75)). Comme nous le verrons au chapitre suivant, la fibroscopie apporte une augmentation du rendement diagnostic des cancers bronchopulmonaires de 40 à 50 % par rapport à la bronchoscopie à tube rigide.

B - INCONVENIENTS.

La bronchofibroscopie comporte cependant un certain nombre d'inconvénients d'importance inégale.

Cet appareil coûte cher, il est fragile et les réparations sont onéreuses. De plus, sa durée de vie semble limitée ; en effet, certaines fibres de verre se brisent au cours de l'utilisation, diminuant la luminosité de l'appareil, et compromettant la qualité de l'image qui est alors piquetée de nombreux points noirs.

Le deuxième inconvénient reconnu par tous les auteurs est la quasi impossibilité d'utiliser ce matériel pour l'extraction des corps étrangers endobronchiques. Ce point particulier doit, cependant, être tempéré pour l'avenir par les expérimentations récentes de ZAVALA et Coll. (157).

Enfin, divers inconvénients sont liés à la conception même de l'appareil. Nous avons déjà vu que la qualité des images était inférieure à celle obtenue en bronchoscopie classique (chapitre III, paragraphe C). Le repérage est plus difficile avec ce câble souple, obligeant à de nombreux retours en arrière, ce qui allonge le temps d'exploration. En raison du petit calibre de l'appareil, la migration du fibroscope dans les grosses bronches entraîne des contacts fréquents avec la muqueuse, ce qui rend l'examen plus tussigène qu'en bronchoscopie classique. Les biopsies sont de petite taille et il est nécessaire d'en

pratiquer plusieurs sur une même lésion pour obtenir un rendement histologique comparable à celui des pinces de bronchoscopie rigide. Enfin, le calibre du canal d'aspiration (maximum 1,8 à 2 mm) rend difficile l'aspiration des sécrétions épaisses. De plus, en cas d'hémorragie, l'optique se recouvre de sang coagulé, ce qui oblige quelquefois à interrompre l'examen pour le nettoyer.

C - COMPLICATIONS.

La très faible fréquence des complications liées au geste endoscopique lui-même, à l'exclusion des problèmes d'anesthésie et de prémédication, constitue en fait un avantage supplémentaire de la fibroscopie par rapport à la bronchoscopie rigide.

En effet, selon SMIDDY et Coll. (134), il n'existe pratiquement aucune contre-indication à la fibroscopie si ce n'est éventuellement le caractère pusillanime du patient ou l'existence d'une sténose trachéale très serrée compromettant la ventilation.

CREDLE et Coll. (21), dans une étude portant sur 24 521 bronchofibroscopies ne rapportent que 13 accidents sérieux dont 2 mortels. Ces deux décès sont survenus chez des sujets intubés, en état général précaire : l'un avait un cancer du poumon avec métastases multiples, l'autre, intubé avec une sonde de 8 mm de diamètre présenta une hypoxie aiguë irréversible. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant qui ne concerne que les complications liées au geste endoscopique lui-même.

Les laryngospasmes relativement fréquents selon CREDLE et Coll. (21) devraient pouvoir être prévenus par une bonne anesthésie des cordes vocales, faite sans précipitation en prenant le temps suffisant pour obtenir une insensibilisation totale. Les bronchospasmes pourraient également être prévenus par une bonne anesthésie de l'éperon trachéal et l'utilisation d'atropine et d'aérosols de sympatico-B-mimétiques chez les sujets qui pré-

TABLEAU 9 - (d'après CREDLE et Coll. (21)).

Type de complication	mineure	majeure	mortelle
Laryngospasme	31		
Bronchospasme	4	2	
Défaillance respira- toire	4	4	1
Syncope		1	
Arrêt cardiaque			1
Bradycardie		1	
Extra-systoles ven- triculaires	8		
Tachycardie ventri- culaire		1	
Réaction fébrile	8		
Pneumonie		2	
Epistaxis (fibroscopie trans- nale)	12		
TOTAL	67=0,25%	11=0,08%	2=0,01%

sentent un facteur bronchospasmodique connu. L'hypoxie peut être prévenue par l'apport d'un complément d'oxygène par sonde nasale ou chez les sujets intubés par l'emploi d'une sonde de calibre suffisant (confère Chapitre IV, paragraphe B a).

Les troubles du rythme cardiaque sont beaucoup moins fréquents qu'en bronchoscopie classique comme le montre la surveillance par monitoring pendant l'examen, et la survenue d'extra-systoles ventriculaires cède à la pulvérisation endobronchique de lidocaïne (21).

Par ailleurs, aucune des complications traumatiques attribuées

à la bronchoscopie à tube rigide n'ont été observées par SMIDDY et Coll. (134) : dégâts laryngés, perforations bronchiques, etc...

Un certain nombre de réactions fébriles ont, enfin, été constatées par PEREIRA et Coll. (102) après bronchofibroscopie, ainsi que quelques condensations pulmonaires. Une étiologie précise n'a pu être envisagée dans aucun de ces cas : en particulier, les hémocultures et les examens de crachats n'ont pu mettre en évidence aucun germe pathogène. Le mécanisme invoqué par ces auteurs serait un trouble de l'épuration bronchique, mais selon SACKNER et Coll. (120) ces réactions hyperthermiques pourraient être simplement dues à un défaut de stérilisation de l'appareil.

Dans la littérature les renseignements concernant les accidents dus aux méthodes de prélèvements endobronchiques sont peu nombreux. A ce sujet, il semble logique de distinguer les biopsies faites sous contrôle de la vue qui n'entraînent dans la plupart des cas que des saignements modérés et les méthodes de prélèvements périphériques faite à l'aveugle ou sous contrôle radio-télévisé : brossage endo-bronchique et biopsie transbronchique.

En ce qui concerne le brossage bronchique, CREDLE et Coll. (21) rapportent 2 pneumothorax étendus, 2 hémorragies importantes, la perte d'une brosse dans une bronche et un arrêt cardiaque mortel. Les accidents retrouvés régulièrement dans la littérature sont, surtout, des hémoptysies transitoires : 1 cas sur 75 examens pour ZAVALA et Coll. (155), 14 cas sur 200 examens pour RICHARDSON et Coll. (115).

Selon SCHEINHORN et Coll. (125), les accidents secondaires à la biopsie transbronchique de tissu pulmonaire seraient peu fréquents avec les micro-pinces de 2 mm de diamètre. LEVIN et Coll. (85) ont observé 4 hémoptysies transitoires sur 33 malades biopsiés et aucun pneumothorax. Par contre, SCHOENBAUM et Coll. (127), sur 350 biopsies transbronchiques faites sous

amplificateur de brillance et télévision chez 160 malades, n'ont observé aucune complication.

De même GILBERT et Coll. (158) ont signalé une hémoptysie de moyenne abondance et un pneumothorax localisé. Par contre 2 autres auteurs français (158) ont eu à déplorer un décès par hémorragie cataclysmique (blessure d'un vaisseau pulmonaire) et une lobectomie d'hémostase faite en urgence.

Il est donc, actuellement, encore difficile d'apprécier avec certitude le risque pris en employant ces méthodes de diagnostic des images pulmonaires périphériques.

- oOo -

VI - RESULTATS.

Nous commencerons par exposer les résultats obtenus par fibroscopie au Centre Hospitalier Universitaire de Caen, sur une période de deux ans, puis nous tenterons de rassembler les principaux résultats publiés dans la littérature afin d'apprécier le gain diagnostique de la fibroscopie par rapport à la bronchoscopie classique, en particulier dans le dépistage des cancers broncho-pulmonaires. Enfin, nous essaierons de situer la bronchofibroscopie dans le cadre des nouvelles techniques de diagnostic des lésions broncho-pulmonaires distales : brossage bronchique et biopsie trans-pariétale à l'aiguille.

A - RESULTATS PERSONNELS OBTENUS SUR UNE PERIODE DE DEUX ANS (458 fibroscopies).

a) Matériel et Conditions d'Etude.

Cette étude porte sur des endoscopies bronchiques faites en quasi totalité sous anesthésie locale, soit chez des malades externes, soit chez des malades hospitalisés, du 15 Mars 1973 au 15 Mars 1975.

Pendant cette période, 1034 endoscopies bronchiques ont été pratiquées, dont 576 bronchoscopies classiques et 458 fibroscopies bronchiques. Il est, en fait, intéressant de décomposer notre période de référence en 2 années : en effet, si dans notre première année d'expérience, le nombre des bron-

choscopies classiques (299) dépassait nettement le nombre de fibroscopies (129), pendant la deuxième année, notre attitude s'est inversée, puisque nous avons pratiqué 329 fibroscopies contre 277 bronchoscopies classiques, chiffres qui traduisent d'ailleurs la tendance actuelle de la plupart des endoscopistes.

En supplément, au cours de la deuxième année, nous avons fait 130 bronchographies par fibroscopie, qui ont permis de faire une exploration bronchique rapide avant l'introduction du produit de contraste.

Toutes nos bronchofibroscopies ont été réalisées avec un appareil permettant de faire des biopsies à la pince pour examen histologique : Machida BFS 5 et surtout Olympus BF type 5B2.

La technique employée couramment a été l'introduction directe par la bouche sous simple anesthésie locale. Nous n'avons eu recours à l'anesthésie générale qu'en de rares exceptions.

Les circonstances ayant motivé l'emploi du fibroscope se sont modifiées au fur et à mesure de notre expérience : au départ, nous utilisions le fibroscope après échec d'une bronchoscopie classique, ou en présence d'un cliché thoracique évoquant une lésion lobaire supérieure ou distale, enfin chez les insuffisants respiratoires ou les sujets présentant une anomalie anatomique contre-indiquant l'emploi du tube rigide ; actuellement, nous avons tendance à utiliser de plus en plus le bronchofibroscope "de principe", et de réserver le bronchoscope classique aux cas où l'on soupçonne cliniquement et/ou radiologiquement une lésion des grosses bronches aisément biopsiable avec la pince rigide.

Nos examens nous ont permis de mettre en évidence des lésions diverses, largement dominées par les néoformations endobronchiques. Nous limiterons donc volontairement notre étude à ce domaine, qui représente actuellement le but principal de l'endoscopie bronchique.

b) Résultats.

1) Nombre de cas.

En deux ans, nous avons pu mettre en évidence par endoscopie bronchique 139 cancers. La plupart de ces cancers ont été biopsiés et ont donc eu une confirmation histologique. Dans quelques cas, le diagnostic a été apporté par l'aspiration cytologique systématique. Comme nous ne disposons pas en permanence d'un amplificateur de brillance, nous n'avons pas habituellement employé la technique de brossage périphérique trans-fibrosopique.

Sur 139 tumeurs bronchiques malignes, 53 ont été diagnostiquées par bronchoscopie classique et 86 par fibroscopie. En fait, parmi ces 86 dernières tumeurs, 27 étaient accessibles par la bronchoscopie à tube rigide, ce qui limite à 59 cancers sur 139 le gain diagnostique réel de la bronchofibroscopie. Cela signifie que sur 100 cancers diagnostiqués par endoscopie, 60 peuvent l'être par bronchoscopie classique, les 40 autres uniquement par fibroscopie. (Tableau 10).

2) Topographie.

Dans la littérature, les lésions endobronchiques sont habituellement localisées en fonction de deux systèmes de repérage :

- d'une part selon leur situation lobaire supérieure, moyenne, ou inférieure ;
- d'autre part, selon leur situation centrale ou périphérique.

En conséquence, nous distinguerons comme le font la plupart des auteurs, trois territoires bronchiques :
central, comprenant bronches souches et lobaires ;
intermédiaire, comprenant bronches segmentaires et sous segmentaires ;
périphérique, allant des bronches sous segmentaires aux bronchioles terminales.

TABLEAU 10.

RESULTATS OBTENUS AU C.H.U. DE CAEN DU 15-3-73 au 15-3-75.

	1ère année	2ème année	Total sur 2 ans
Nombre de bronchoscopies classiques	299	277	576
Nombre de bronchofibroscopies	129	329	458
Nombre de tumeurs diagnostiquées par bronchoscopie classique	30	23	53
Nombre de tumeurs diagnostiquées par bronchofibroscopie	26	60	86
Nombre de tumeurs accessibles en bronchoscopie classique	41	39	80 (60%)
Nombre de tumeurs accessibles <u>uniquement</u> par bronchofibroscopie	15	44	59 (40%)
Nombre <u>total</u> de cancers dépistés par endoscopie	56	83	139 (100%)

Nous avons présenté, dans le Tableau 11, la localisation des 59 tumeurs bronchiques découvertes par bronchofibroscopie et inaccessibles en bronchoscopie classique.

Ce tableau montre que le domaine de prédilection du bronchofibroscope est avant tout constitué par les deux lobes supérieurs : (49 cancers sur 59, soit 83 %), puis le lobe moyen (6 sur 59).

Sur ces 59 tumeurs, 29 ont une localisation centrale (troncs lobaires supérieurs et moyens), 29 une localisation intermédiaire (segmentaire et sous segmentaire), et 1 périphérique. Comme nous le verrons au paragraphe suivant, il semble que le faible rendement diagnostique que nous avons observé au niveau périphérique puisse être transformé par le brossage bronchique ou la biopsie pulmonaire transfibroscopique sous contrôle radio-télévisé, qui donnent sans aucun doute des résultats très supérieurs à la simple aspiration cytologique.

3) Conséquences pratiques.

Depuis que nous utilisons le bronchofibroscope, nous avons donc fait d'importants progrès dans le dépistage des cancers, en particulier au niveau des lobes supérieurs, classiquement inaccessibles par bronchoscopie à tube rigide, à tel point que depuis deux ans, nous n'avons adressé au chirurgien pour thoracotomie exploratrice qu'un très petit nombre de cancers bronchiques. Dans tous les autres cas, la seule fibroscopie a apporté un diagnostic histologique précis permettant de recourir avec le maximum de sécurité au traitement approprié à chaque type de tumeur.

Un certain nombre de cancers extrêmement localisés ont même été dépistés par fibroscopie systématique pratiquée en présence de tableaux cliniques relativement banaux associés à une image radiologique normale ou n'évoquant pas à priori le diagnostic de cancer. Cette attitude systématique a été possible grâce à la totale innocuité de l'exa-

men qui a pu être fait sans hésitation quel que soit le terrain.

Le seul territoire où nous avons eu presque constamment recours au chirurgical est le territoire périphérique, inaccessible visuellement en fibroscopie. C'est pourquoi nous plaçons beaucoup d'espoir dans la technique de biopsie pulmonaire trans-bronchique sous amplificateur de brillance, que nous avons commencé à pratiquer depuis très peu de temps.

REPARTITION TOPOGRAPHIQUE DE 59 CANCERS BRONCHO-PULMONAIRES
DEPISTES PAR BRONCHOFIBROSCOPIE ET INACCESSIBLES EN BRONCHO-
SCOPIE CLASSIQUE.

TABLEAU 11.

Territoire bronchique	Central	Intermédiaire		Périphérique
		Segmentaire	Sous-seg- mentaire	
Lobe supérieur droit	9	6	2	
Lobe moyen	4		2	
Lobe Inférieur droit		2		
Lobe Supérieur gauche	16	10	5	1
Lobe Inférieur gauche		1	1	
Total	29	19	10	1
Méthode de prélèvement	Biopsie Histologie	Biopsie Histologie	Biopsie Histologie	Brossage-aspira- tion=Cytologie

HISTOLOGIE DE 86 CANCERS DIAGNOSTIQUES PAR BIOPSIE TRANS-
FIBROSCOPIQUE.

dont 27 accessibles
59 inaccessibles,
en bronchoscopie classique.

TABLEAU 12.

Epithélioma épidermoïde	50
Carcinôme anaplasique	12
Epithélioma cylindrique	7
Epithélioma indifférencié	11
Tumeur carcinoïde	3
Lymphangite carcinomateuse	3

B - RESULTATS RECUEILLIS DANS LA LITTERATURE.

a) Gain diagnostique global de la bronchofibroscopie par rapport à la bronchoscopie classique.

Dans le but de préciser le gain diagnostique apporté par la bronchofibroscopie, nous avons pu recueillir des chiffres interprétables dans 16 publications correspondant à environ 1350 cancers broncho-pulmonaires, et résumées dans le tableau 13.

Suivant les auteurs, la fibroscopie bronchique permet un gain de diagnostic des cancers de 20 à 60% (moyenne 40%) par rapport à la bronchoscopie classique. Ces résultats disparates peuvent probablement être expliqués par les différents critères diagnostiques admis. Dans les premières publications, les appareils utilisés ne permettaient qu'un diagnostic visuel, complété par la cytologie faite sur les produits d'aspiration ou de brossage. Ce brossage était d'ailleurs pratiqué soit sous contrôle de la vue, soit sous amplificateur de brillance et image télévisée, ce qui permettait d'élargir le champ d'investigation vers la périphérie. Cependant, même le brossage fait sous contrôle de la vue, sur une lésion segmentaire ou sous segmentaire, ne donnait qu'un diagnostic cytologique, inférieur en rendement et en précision au diagnostic histologique obtenu actuellement avec la biopsie à la pince. Nos propres chiffres ne portent (à un cas près) que sur des cancers confirmés histologiquement par la seule fibroscopie, et notre domaine d'investigation se limite donc aux lésions visibles, situées au maximum au niveau sous-segmentaire et exceptionnellement sous-sous-segmentaire. Les résultats supérieurs obtenus par certains auteurs (gain de 60%) s'expliquent par la pratique systématique du brossage transfibroscopique complémentaire qui augmente le rendement diagnostique en périphérie.

TABLEAU 14. - TERRITOIRES BRONCHO-PULMONAIRES ACCESSIBLES PAR BRONCHOFIBROSCOPIE.

Territoire	Central		Intermédiaire	Périphérique		TOTAL
Bronches	Souches et lob. inférieure	Lobaires Sup.	Segmentaires et sous-seg. mentaires	Sous-segmentaires à bronchioles terminales		
Méthode de diagnostic	Bronchoscopie classique					
	Biopsie endobronchique par bronchofibroscopie			Cytologie par brossage-aspiration ou biopsie pulmonaire sous T.V.		
AUTEURS						
DERAMAIX (24)	15	4	14	?		4
QUARZ (107)	46		6	19		5
KEITH (69)	1		10	8		19
OUTKINE (101)	?		18	39 (27 cyto. +)		57
ZAVALA (155)	?		32	14		4
OUSTRIERES (100)	55	LS+LM=102	41	29		22
BORGESKOV (15)	?	12	16	13		4
MARSH (91)		26			68	94
SCHOENBAUM (126)	7	12	10	8		37
RICHARDSON (115)	?	39		39		110
SOLOMON (135)	?		11	36		47
SANDERSON (123)	2		10	2		15
CHU-CAEN	80	LS+LM=29	29	1		139

b) Territoires broncho-pulmonaires accessibles à la broncho-fibroskopie.

S'il est bien classique de considérer que le domaine de la bronchoscopie à tube rigide se limite aux grosses bronches (c'est-à-dire essentiellement bronches souches et lobaires inférieures), les territoires broncho-pulmonaires accessibles à la fibroskopie sont encore mal limités, et varient selon la technique de prélèvement utilisée. C'est ce que nous avons mis en évidence dans le tableau 14.

En bronchofibroskopie, il faut, en effet, distinguer :

- les territoires centraux et intermédiaires ; accessibles à la micro-pince à biopsie sous contrôle de la vue ;
- le territoire broncho-pulmonaire périphérique situé au-delà des possibilités visuelles de l'appareil.

En périphérie, l'endoscopiste est, en effet, contraint de faire appel à des techniques de prélèvement pratiquées sous amplificateur de brillance et image télévisée. Il peut alors choisir entre le brossage trans-fibroskopique distal, technique éprouvée, mais qui ne ramène le plus souvent que du matériel cytologique, et la biopsie pulmonaire trans-bronchique, technique pleine de promesses, mais dont l'innocuité n'a pas encore totalement été démontrée (158).

C - PLACE DE LA FIBROSCOPIE BRONCHIQUE PARMIS LES AUTRES METHODES MODERNES DE DIAGNOSTIC DES IMAGES PULMONAIRES DISTALES.

- a) Désormais, il semble vain d'opposer la fibroskopie au brossage endobronchique distal, fait de façon autonome sous amplificateur de brillance et télévision, tel que l'ont décrit les auteurs japonais (52) puis américains (35) et français (23) avant la diffusion du matériel de bronchofibroskopie.

En effet, le brossage endobronchique transfibroskopique donne

des résultats au moins équivalents ou même supérieurs au brossage autonome, même pratiqué avec une sonde dirigeable ; c'est du moins ce que met en évidence une étude de ZAVALA et Coll. (155) résumée dans le tableau suivant .

TABEAU 15

Résultats obtenus par 3 METHODES DE BROSSAGE BRONCHIQUE chez 200 sujets suspects d'une lésion pulmonaire néoplasique (155).

Technique de brossage employée	Sonde non dirigeable	Sonde dirigeable	Brossage trans-fibrosopique
Nombre total de cancers	29	44	52
Nombre de brossages positifs	21	36	46
Rendement diagnostique	72 %	82 %	89 %

De même, en abandonnant le brossage traditionnel sous amplificateur de brillance, au profit du brossage transfibrosopique, FABER et Coll. (33) sont passés d'un rendement diagnostique de 55 à 76 %.

L'emploi du fibroscope permet d'ailleurs de gagner beaucoup de temps pour brosser une lésion distale, puisqu'il permet de diriger rapidement la brosse sous contrôle de la vue jusqu'au niveau sous-sous-segmentaire, où le relais est alors pris par le contrôle radio-télévisé.

Il semble qu'il faille donc désormais considérer le brossage bronchique non pas comme une technique autonome, mais comme un moyen de prélèvement utilisable en fibroscopie en complément de la biopsie, et permettant d'aller plus loin en périphérie lorsque les possibilités de celle-ci sont dépassées. Il faut, cependant, noter qu'en ce qui concerne les prélèvements purement périphériques, faits sous contrôle radio-télé-

visé en-dehors du territoire visible en fibroscopie, le rendement diagnostique du brossage n'est que de 70 à 78 % (RICHARDSON (115)) contre 90 % pour le brossage fait sous contrôle de la vue et environ 100 % pour les biopsies faites dans les territoires centraux et intermédiaires.

- b) Il peut par contre être intéressant de situer la bronchofibroscopie par rapport à la biopsie transpariétale à l'aiguille pour le diagnostic des lésions inaccessibles visuellement en fibroscopie.

Ceci a fait l'objet d'une étude comparative de BORGESKOV et Coll. (16) portant sur 40 sujets qui ont tous subi les deux types d'investigation. Les prélèvements transfibroscopiques ont été faits sous contrôle télévisé, soit par brossage et aspiration, soit plus rarement par biopsie à l'aveugle. Les biopsies transpariétales ont été faites avec des aiguilles de 0,6 mm de diamètre, également sous amplificateur de brillance et image télévisée. Une seule ponction biopsie a été faite sur chaque malade. Enfin, le diagnostic a été vérifié dans 32 cas par thoracotomie ou autopsie.

Sur 29 lésions malignes, la biopsie à l'aiguille a fait 21 fois le diagnostic contre seulement 12 fois pour la bronchofibroscopie. Sur 6 lésions bénignes, la biopsie à l'aiguille a fait 3 fois le diagnostic et la fibroscopie aucune. Sur le total des malades, la biopsie à l'aiguille a fait 25 fois le diagnostic (62 %) et la fibroscopie 12 fois (30 %). Enfin, le diagnostic n'a pu être fait que par thoracotomie dans 7 cas (15,5 %).

Ces auteurs estiment donc que, si les résultats sont sensiblement équivalents au niveau central, la biopsie à l'aiguille semble avoir un rendement supérieur au niveau intermédiaire et surtout périphérique (10 sur 14 lésions malignes diagnostiquées contre 5 sur 14 avec le fibroscope), ceci exclusivement pour des lésions non visibles par voie endoscopique.

LAMY et Coll. (81) ont également présenté une étude comparative portant uniquement sur les cancers périphériques qui représenteraient 10 % de la totalité des cancers bronchiques (81). La ponction transpariétale a permis d'obtenir un rendement diagnostique de 76 % (35 sur 46 cancers) et la fibroscopie un rendement de 53 % (17 sur 32) pour le diagnostic visuel et de 46 % (15 sur 32) pour le diagnostic cytologique par brossage.

Si la ponction transpariétale semble donner de meilleurs résultats au niveau périphérique, elle est probablement plus dangereuse : sur 40 ponctions pratiquées par BORGESKOV et Coll. (16), une hémoptysie et 10 pneumothorax (25 %) ont été observés dont 2 ont nécessité un drainage ; par contre, avec un recul de 6 mois à 1 an, aucune dissémination néoplasique sur le trajet de ponction n'a été constatée. LAMY et Coll. (81) signalent également environ 30 % de pneumothorax après ponction transpariétale, contre aucun accident par fibroscopie.

Ces deux études peuvent être maintenant considérées comme incomplètes, car elles employaient surtout comme méthodes de prélèvement le brossage distal et l'aspiration, sans faire appel de façon systématique à la biopsie pulmonaire trans-fibroscopique, dont nous avons rappelé les quelques résultats disponibles dans le tableau suivant :

TABLEAU 16

Auteurs	Lésions localisées			Lésions diffuses		
	nbre de biopsies	nbre de (+)	% de (+)	nbre de biopsies	nbre de (+)	% de (+)
LEVIN et Coll. (85)	11	8	72	22	18	82
GILBERT et Coll. (158)	25	14	56	29	20	69

Même pour les lésions localisées, (dont font partie les cancers) et pour lesquelles le rendement diagnostique est le plus bas (56 et 72 %), ces chiffres semblent donc montrer des résultats équivalents à ceux de la ponction-biopsie transpariétale (62 et 76 % respectivement pour BORGESKOV et LAMY).

Cependant, s'il est certain qu'avec la méthode transfibroscopique, la fréquence des pneumothorax est très inférieure, il est encore difficile d'apprécier le risque hémorragique imputable à l'une ou l'autre des deux techniques.

- c) Finalement, il semble que l'on puisse donc choisir entre trois techniques diagnostiques selon la localisation d'une image tumorale bronchopulmonaire.

Au niveau "central" la bronchoscopie classique garde toute son efficacité, excepté pour les lobes supérieurs, mais elle est plus pénible pour le patient que la bronchofibroskopie.

Aux niveaux centraux et "intermédiaires", la biopsie par fibroscopie sous contrôle de la vue associe d'excellents résultats diagnostiques à une nette amélioration du confort pour le malade.

Au niveau périphérique, le pneumologue a le choix entre le brossage transfibroscopique qui donne des renseignements cytologiques ou microbiologiques, la ponction-biopsie transpariétale, et la biopsie pulmonaire transfibroscopique, très probablement appelée à un grand avenir.

- oOo -

CONCLUSION

- oOo -

L'apparition de la bronchofibroskopie a véritablement révolutionné les moyens d'investigation en pneumologie.

Le bronchofibroscope permet en effet :

- d'explorer les bronches segmentaires et sous-segmentaires dans lesquelles les tumeurs visibles peuvent être biopsiées, ce qui représente un gain diagnostique de 40 % par rapport à la bronchoscopie classique ;
- de réaliser au niveau périphérique des prélèvements cytologiques par aspiration et brossage ;
- de faire des biopsies pulmonaires transbronchiques.

L'absence de contre-indication majeure, l'amélioration considérable du confort pour le malade, et la réalisation de la bronchofibroskopie sous simple anesthésie locale, après prémédication légère, permettent de multiplier les contrôles endoscopiques et d'envisager de faire à l'avenir de cet examen une véritable méthode de dépistage des tumeurs broncho-pulmonaires au stade de début et peut-être même au stade de cancer "in situ".

En dehors du seul domaine cancérologique, il est probable que la biopsie pulmonaire transbronchique faite par l'intermédiaire du bronchofibroscope pourra faire progresser le diagno-

stic et la connaissance des affections pulmonaires diffuses ou localisées.

Ses qualités exceptionnelles font donc que, malgré sa relative fragilité et son prix d'achat élevé, le bronchofibroscope est maintenant devenu un appareil indispensable à tout service de pneumologie bien équipé.

- oOo -

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - AMIKAM B., LANDA J., WEST J.
Bronchofibrosopic observations of the tracheobronchial tree during intubation.
Am. Rev. Resp. Dis., 105, 747/755, May 72.
- 2 - ATOCHA J.
Tracheobronchial fiberscopy.
Conn. Med., 37, 107/9, Mar 72.
- 3 - BARRET C.R., VECCHIONE J.J., LOOMIS BELL A.L.
Flexible fiberoptic bronchoscopy for airway managment during acute respiratory failure.
Am. Rev. Resp. Dis., 109, 426/434.
- 4 - BARSON P.K., SCOTT M.L., MARTIN J.T., OCHSNER J.L.
Flexible fiberoptic bronchoscopy using general anesthesia : an improved technic.
Anesth. Analg. (Cleve), 52, 619/24, Jul-Aug. 73.
- 5 - BENARD Y.
Notre expérience de la fibroscopie bronchique.
Ouest Méd., 1974, 27, II, 1093/96.
- 6 - BENFIELD J.R.
About flexible fiberoptic bronchoscopy.
Ann. Thorac. Surg., 16, 538/40, Nov. 73.

- 7 - BEN ISAAC F.E.
Fiberoptic bronchoscopy in respiratory failure.
J.A.M.A., 225, 636, 6 Aug. 73.
- 8 - BERNARD J.P.
La fibroscopie bronchique : images 1972.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 22, (6), 495/6, 1973.
- 9 - BERNARD J.P., FONTVIELLE J.
La fibroscopie bronchique.
Cah. Med. Lyon, 48, 16, 1721/26, 21 Avr. 1972.
- 10 - BERNARD J.P., FONTVIELLE J.
La fibroscopie bronchique : anatomie normale.
Cah. Med. Lyon, 48, 20, 2277/30, 19 Mai 1972.
- 11 - BERNARD J.P., FONTVIELLE J., DAVID D.
La fibroscopie en bronchologie.
Lyon Med., 226, 775/7, 12 Déc. 1971.
- 12 - BERNARD J.P., FONTVIELLE J., TOURAINE R.
L'endoscopie bronchique par fibroscopie.
Rev. Med. Alpes Fr., 2, 3, 101/103, 1973.
- 13 - BERNARD J.P., TOURAINE R.
La bronchoscopie, sa place dans le diagnostic : une observation.
Cah. Med. Lyon, 48, 33, 3741/3752, 27 Oct. 1972.
- 14 - BIBBO M., FENNESSY J.J.
Bronchial brushing technique for the cytologic diagnosis of
peripheral lung lesions; a review of 693 cas.
Acta Cytol. EU, 1973, 17, 3, 245/251.
- 15 - BORGESKOV S., BECKER J., PEDERSEN A.B.
The flexible bronchosfiberscope.
Endoscopy, Nov. 1973, 5, N° 4, 177/186.

- I6 - BORGESKOV S., FRANCIS D.
A comparison between fine needle biopsy and fiberoptic bronchoscopy in patients with lung lesions.
Thorax, 1974, 29, 352.
- I7 - BRITTON R.M., NELSON K.G.
Improper oxygenation during bronchofiberscopy.
Anesthesiology, 1974, 40I, 87.
- I8 - CELOTTI A.
I000 broncoscopie con fibroscopio.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 22/26, 5I3, Juin 1973.
- I9 - CONYERS A.B., WALLACE D.H., MULDER D.S.
Use of the fiberoptic bronchoscope for nasotracheal intubation : case report.
Can. Anesth. Soc. J., I9, 654/56, 1972.
- 20 - COULOMB M.
Biopsie bronchique à la brosse et bronchographie sélective.
Applications en pneumologie courante.
Ann. Radiol. (Paris), I5, 863/78, Nov.-Dec. 1972.
- 2I - CREDLE W.F., SMIDDY J.F., ELLIOT R.C.
Complications of fiberoptic bronchoscopy (2452I procedures).
Am. Rev. Resp. Dis., IO9, 67/72, Jan 1974.
- 22 - CREDLE W.F. Jr, SMIDDY J.F., SHEA D.W., ELLIOT R.C.
Fiberoptic bronchoscopy in acute respiratory failure in the adult.
New Engl. J. Med., 288, 49/50, 1973.
- 23 - DANRIGAL A., KERNEC J., DE LABARTHE B., LERECHE J.N.
Le brossage endobronchique distal, évolution technique et indications actuelles.
Entretiens de Bichat 1973, P. 33/35.

- 24 - DERAMAIX D.
La fibroscopie bronchique.
Thèse Nancy, 1972, 71 d.
- 25 - DESNOS J., OURY M., NORVAL C.
Note sur un nouveau type d'exploration bronchique : la fibroscopie.
Arch. Med. Ouest, 1970, 2, 419/20.
- 26 - DESNOS J.
Apparition de la fibroscopie en pathologie bronchique.
J. Fr. Otorhinolaryngol. 22, 497/98, Juin 1973.
- 27 - DESNOS J.
Utilisation du bronchofibroscope comme endoscope digestif chez l'enfant.
J. Fr. Otorhinolaryngol. 22, 501/2, Juin 1973.
- 28 - DESNOS J., NORVAL C., MARTIN A.
Anatomie fibrobronchoscopique de la lobaire supérieure droite.
J. Fr. Otorhinolaryngol. 13, 219, 1974.
- 29 - DESNOS J.
Indications préférentielles et limites de la bronchofibroscopie.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 23, 204, 1974.
- 30 - DUBROWSKY C., ARVE R., JENKINS D.
Effect of fiberoptic bronchoscopy on oxygenation of arterial blood.
Chest., 64, 393, 1973.
- 31 - ELLIOT R.C., SMIDDY J.F.
The territorial domain of hemoptysis.
Chest., 65, 703, Jun. 1974.
- 32 - FABER L.P.
Flexible fiberoptic bronchoscopy.
Proc. Inst. Med. Chic. 29, 319/320, May-Jun. 1973.

- 33 - FABER L.P., MONSON D.O., AMATO J.J., JENSIK R.J.
Flexible fiberoptic bronchoscopy.
Ann. Thorac. Surg., 16, 163/71, Aug. 1973.
- 34 - FENNESSY J.J.
Bronchial brushing and transbronchial forceps biopsy in the
diagnosis of pulmonary lesions.
Dis. Chest., 1968, 53, 377/89.
- 35 - FENNESSY J.J.
Bronchial brushing.
Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 1970, 79, 924/32.
- 36 - FENNESSY J.J.
Selective catheterization of segmental bronchi with the aid of
a fiberoptic bronchoscope.
Radiology, 1970, 95, 689/91, Jun.
- 37 - FONTVIEILLE J., BERNARD J.P.
La fibroscopie bronchique : les néoplasmes.
Cah. Med. Lyon, 48, 26, 2841/47, 8 Sept. 1972.
- 38 - FONTVIEILLE J., BERNARD J.P.
La fibroscopie bronchique : lésions bénignes et inflammatoires.
Cah. Med. Lyon, 48, 27, 2925/28, 15 Sept. 1972.
- 39 - FOURESTIER, GLADU, VULMIERE
Présentation d'un matériel de bronchoscopie de conception nou-
velle.
J. Fr. Med. Chir. Thorac., 1952, P. 67.
- 40 - FORSCHBACH G.
Zur Geschichte der Bronchologie.
Der Internist (Berlin), 1971, Oct., 12, 409/410.
- 41 - FREEMAN N.V.
Clinical evaluation of the fiberoptic bronchoscope
Olympys BF 5 B for pediatric endoscopy.
J. Pediatric Surg., 8, 213/220, 1973.

- 42 - FROMENT J., ANTHOINE D., LAMY P.
La bronchoscopie, nouvelle méthode d'endoscopie bronchique.
Acta Endoscop. et Radiocinema, I, 49/53, 1971.
- 43 - FUNKHOUSER J.W., MEININGER D.E.
Cytologic aspects of bronchial brushing in a community hospital.
Acta Cytol., E.U., 1972, 16, N° 1, 51/52.
- 44 - GOTTLIEB L.S., HILLBERG R.
A brush-biopsy-lavage-suction device for the flexible bronchoscope.
Am. Rev. Resp. Dis., 110, 5, 674/75, Nov. 1974.
- 45 - GRILLO I.A.
Pulmonary endoscopy : from Killian to Ikeda, an historical appraisal.
J. Japan Broncho-Oesophagol. Soc., 1971, 22, 207.
- 46 - GROSSMAN E., ATHOLE Mc NEIL J.
Minimal optimal endotracheal tube size for fiberoptic bronchoscopy.
Anesth. Analg. (Cleve), 53, 475/6, May-Jun 1974.
- 47 - GWIN E., BOGGAN M., PIERCE G., KERBY G., RUTH W.
Pleuroscopy and pleural biopsy with the bronchofiberscope.
Am. Rev. Resp. Dis. 1974, 109, 690.
- 48 - HAGUENAUER J.P.
La fibroscopie bronchique. Technique d'utilisation du fibroscope.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 22, 491/494, Juin 1973.
- 49 - HARKEN A.H., SCHONMETZLER H.K., ROSENKAIMER S.W., BARSAMIAN E.M.
Improved oxygenation during bronchoscopy.
Ann. Thorac. Surg. 14, 683/85, Jun. 1972.
- 50 - HARREL J.H., ALBERTINI R.E., KURIHARA N., MOSER K.M.
Gas exchange abnormalities induced during fiberoptic bronchoscopy.
Am. Rev. Resp. Dis., 107, 1091, 1973.

- 51 - HASHIMOTO Y.
Bronchoscope.
Otorhinolaryngology (Tokyo), 42, 851/4, Oct. 1970.
- 52 - HATTORI S., MATSUDA M., SUGIYAMA T.
Cytologic diagnosis of early lung cancer by brushing method
under X ray television fluoroscopy.
Dis. Chest., 45, 2, 129/142, 1964.
- 53 - HUMMEL J., BOURCEREAU J., TRIBOULET F., PESLE G.D.
Nouvelles techniques d'exploration endoscopique en pathologie
respiratoire.
La Revue du Praticien, 1974, 21 Mai, 24, 29, 2613/2623.
- 54 - IKEDA S.
New apparatus for bronchoscopy, cinematography and bronchofi-
berscope.
National Cancer Center Hospital (Tokyo), 1966.
- 55 - IKEDA S., YANAI N., ISHIKAWA S.
Flexible bronchofiberscope.
Keio J. Med., 17/16, 17, 1968.
- 56 - IKEDA S.
Clinical evaluation of flexible bronchoscope in the diagnosis
of lung cancer.
Lung and Heart, 1969, 16, 12.
- 57 - IKEDA S., TOBAYASHI K.
Diagnosis using a fiberscope the respiratory organs.
Naika (Tokyo), 24, 284/91, Aug. 1969.
- 58 - IKEDA S.
Present status of bronchofiberscope.
Jap. J. Cancer Clin., 16, 767/70, Aug. 1970.
- 59 - IKEDA S.
Flexible bronchofiberscope.
Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 79, N° 5, 916/23, Oct. 1970.

- 60 - IKEDA S.
Flexible bronchofiberscope.
Otorhinolaryngol. (Tokyo), 42, 855/61, Oct. 1970.
- 61 - IKEDA S., TSUBOI E., ONO R., ISHIKAWA S.
Flexible bronchofiberscope.
Jap. J. Clin. Oncol., 1971, 1, 55.
- 62 - IKEDA S.
Atlas of flexible bronchofiberscopy.
Igaku Shoin Ltd, Tokyo, 1974.
- 63 - ISEMAN M.
How good is flexible bronchofiberscopy.
Med. Times, 101, 146/9, Nov. 1973.
- 64 - JACKSON C.
Tracheal bronchoscopy, oesophagoscopy and gastroscopy.
Laryngoscope Company, St Louis Mo, 1907.
- 65 - JACKSON C.
Bronchoscopy, past present and future.
New Engl. J. Med. 1928, 199, 759.
- 66 - KARETZKY M.S., GARVEY J.W., BRANDSTETTER R.D.
Effect of fiberoptic bronchoscopy on arterial oxygen tension.
New York State J. Med., 74, 62/63, Jan. 1974.
- 67 - KATO H.
Air pollution respiratory disease. The use of flexible fiber
optic bronchoscopy.
Jap. J. Thorac. Dis., 11, 741/2, Dec. 1973.
- 68 - KATO H., MATSUSHIMA S.
Experimental study for rapid sterilization of the flexible
fiberoptic bronchoscope.
Chest, 66, 6, 723/24, Dec. 1974.

- 69 - KEITH R.G., TAYLOR G.A.
Use of the flexible fiberoptic bronchoscope in the diagnosis of malignant tumors of the lung.
Can. J. Surg., 16, 118/21, Mar. 1973.
- 70 - KING E.G.
Expanding diagnosis and therapeutic horizons-Fiberoptic bronchoscopy.
Chest., 63, 301, Mar. 1973.
- 71 - KLEINHOLZ E.J., FUSSEL J., Mc BRAYER R.
Arterial blood gas studies during fiberoptic bronchoscopy.
Am. Rev. Resp. Dis., 108, (4), 1014, 1973.
- 72 - KLEINHOLZ E.J. Jr
Flexible fiberoptic bronchoscopy.
Va. Med. Mon., 100, 629/31, Jul. 1973.
- 73 - KOVNAT D.M.
Fiberoptic bronchoscopy in the respiratory failure.
Crit. Care Med., 1, 274/6, Sept-Oct. 1973.
- 74 - KOVNAT D.M., SCAAF J.T., RATH G.S., SNIDER G.L.
Bronchoscopic perspective.
Chest, 65, 606/7, Jun. 1974.
- 75 - KOVNAT D.M., RATH G.S., SNIDER G.
Maximal extent of visualizatiön of bronchial tree by flexible fiberoptic bronchoscopy.
Am. Rev. Resp. Dis., 110, N° 1, 88/90, Jul. 1974.
- 76 - KYRIAKOS M., HENDRIX V.
The effect of bronchoscopic anesthesia upon the yield accuracy and cell typing ability of bronchial washing cytology.
Acta Cytol. E.U., 16, N° 6, 550/56, 1972.
- 77 - de LABARTHE B., KERNEC J., DANRIGAL A.
Les explorations paracliniques endobronchiques.
G.M. de France, 80, N° 23, 3877/83, Juin 1973.

- 78 - LAMY P., ANTHOINE D., VAILLANT G., FROMENT J.
La fibroscopie bronchique.
J. Fr. Med. Chir. Thorac., 26, 313/25, Juin-Août 1972.
- 79 - LAMY P., ANTHOINE D., FROMENT J., VAILLANT G.
La fibroscopie bronchique.
Cah. de Med., 14, 315/25, Mai 1973.
- 80 - LAMY P., ANTHOINE D., FROMENT J., VAILLANT G., ZUCK P.
La fibroscopie bronchique. Intérêt et limites.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 22, 6, 507/II, 1973.
- 81 - LAMY P., ANTHOINE D., VAILLANT G., FROMENT J., AYMARD J.P.,
MAZET J., LAMAZE R.
Place actuelle de la fibroscopie bronchique dans le diagnostic
médical des cancers bronchiques distaux.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 23, I, 41/43, 1974.
- 82 - LATARJET M., BOLOT J.F., BERNARD J.P., FONTVIEILLE J.
La fibroscopie bronchique. Lésions diverses en réanimation
et en chirurgie thoracique.
Cah. Med. Lyon, 48, N° 30, 3253/54, 6 Oct. 1972.
- 83 - LEBOUCHER Y.
Présentation du bronchoscope à lumière froide du Dr Leboucher.
Bull. Soc. Sci. Med. Luxemb., 104, 59/60, Nov. 1967.
- 84 - LEMOINE J.M.
Les cancers bronchiques primitifs des hommes (1000 malades).
Les Bronches (Fr.), 22, N° 4, 191/219, 1972.
- 85 - LEVIN D.C., WICKS A.B., ELLIS J.H. Jr.
Transbronchial lung biopsy via the fiberoptic bronchoscope.
Am. Rev. Resp. Dis., 110, N° 1, 4/12, Jul. 1974.
- 86 - LOYT P.H., LOUKK V.
Les possibilités diagnostiques du bronchoscope flexible avec op-
tiques en fibres de verre. Les méthodes bronchologiques pour
le diagnostic des maladies des poumons.
Leningrad, 1971, 178.

- 87 - MARGA O.J.
L'expérience de l'application de la fibrobronchoscopie dans
le diagnostic différentiel des maladies inflammatoires chro-
niques non spécifiques et du cancer du poumon.
1ère conf. Pneumol. Riga, 1971, 63.
- 88 - MARICI F.N., PATIL S.
Flexible fiberoptic bronchoscopy. Investigation of peripheral
pulmonary lesions.
N.Y. State J. Med., 73, 656/9, 1 Mar. 1973.
- 89 - MARICI F.N.
Flexible fiberoptic bronchoscope.
Am. J. Nurs., 73, 1776/8, Oct. 1973.
- 90 - MARICI F.N.
Physicians discuss uses of flexible bronchoscope.
J.A.M.A., 1970, 213, 9.
- 91 - MARSH B.R., FROST J.K., EROZAN Y.S., CARTER D., PROCTOR D.F.
Flexible fiberoptic bronchoscopy. Its place in the search
for lung cancer.
Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 82, 757/64, Nov-Dec. 1973.
- 92 - MATSUMOTO T., DELAURENTIS D.
Tracheal aspiration and fiberoptic bronchoscopy.
J.A.M.A., 221, 1163, 4 Sept. 1972.
- 93 - MERLE H.
Banc d'essai du bronchofibroscope Olympus BF 5B.
Acta Endosc. et Radiocinema, 1971, 1, 61/63.
- 94 - NEFF T.A.
Appropriate alternatives to open thoracotomy for diagnosis of
pulmonary lesions.
Ann. Thorac. Surg., 13, (6), 625/28, 1972.

- 95 - NEVIN W.S.
Video taping from the lecture scope during fiberoptic bronchoscopy (abstract).
Am. Rev. Resp. Dis., 1974, 109, 701.
- 96 - NORVAL C., DESNOS J., OURY M.
La fibroscopie.
J. Agrégés, 1972, 5, 97/99.
- 97 - OUSTRIERES G., PIERON R.
La fibroscopie bronchique.
Rev. Tuberc. Pneumol., 36, 448/56, N° 3, 1972.
- 98 - OUSTRIERES G., PIERON R.
La bronchoscopie par fibroscopie.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 22, 6, 503/5, 1973.
- 99 - OUSTRIERES G., PIERON R.
La fibroscopie bronchique.
Concours Médical, 96, 26, 4129/40, Juin 1974.
- 100 - OUSTRIERES G., PIERON R.
Intérêt de la fibroscopie bronchique de principe.
Poumon et coeur, T. XXX, N° 2, 123/126, 1974.
- 101 - OUTKINE V., MARGA O.J., SOROKINA T.V., GINTERS J.J., VITOLA I.A.
Signification de la bronchofibroscopie dans le diagnostic de quelques maladies bronchopulmonaires.
Les bronches, 23, 194/202, Mai-Juin 1973.
- 102 - PEREIRA W., KOVNAT D., IACOVINO J., KAHN M., NATSIOS G., SPIVACK M., SNIDER G.L.
Fever and pneumonia following fiberoptic bronchoscopy.
Am. Rev. Resp. Dis., 1974, 109, 692.
- 103 - PIERON R., OUSTRIERES G.
Lettre : fibroscopie bronchique.
Nouv. Presse Méd., 2, 2479, 1973.

- I04 - PIERSON D.J., ISEMAN M.D., SUTTON F.D., ZWILLICH C.W.,
CREAGH C.E.
Arterial blood gas changes in fiberoptic bronchoscopy during mechanical ventilation.
Chest, 66, 5, 495/97, Nov. 1974.
- I05 - PINET F., AMIEL M., POIZAT J.P.
Le brossage endobronchique.
Rev. Lyonn. Med., 1969, 28, 125.
- I06 - PINET F., AMIEL M.
Brushing bronchique associé à la bronchographie.
Nouv. Presse Med., 2, 2001/2, Sept. 1973.
- I07 - QUARZ W., VOLLHABER H.H.
Erfahrungen mit der fiberbronchoskopie.
Pneumologie, 148, 2, 161/166, 1973.
- I08 - QUARZ W.
Die periphere Bronchoskopie mit Hilfe flexibler Bronchoskope.
Endoscopy 3, (1971), Nov., N° 4, 170/175.
- I09 - RAPAUD G., NICO J.P., MIGNON A., CAILLOL M., BAYLE B.,
DAMMANE D.
Anesthésie générale en apnée. Bronchoscopie classique et fibroscopie (1700 examens).
Rev. Tuberc. Pneumol., 36, 663/672, Mai-Juin 1972.
- I10 - RAPAUD G., SORS CH.
Place actuelle de la fibroscopie bronchique.
Nouv. Presse Med., 2, N° 28, 1913/1914, Juil. 1973.
- III - RATH G.S., SCHAFF J.T., SNIDER G.L.
Flexible fiberoptic bronchoscopy. Techniques and review of 100 bronchoscopies.
Chest., 63, 689/93, May 1973.

- II2 - RAUSCHER C.R., SMITH P.I.
Therapeutic fiberoptic bronchoscopy.
Ariz. Med., 31, 167/8, Mar. 1974.
- II3 - REICHERT W.W., HALL W.J., HYDE R.W.
A simple disposable device for performing fiberoptic bron-
choscopy on patients requiring continuous artificial venti-
lation.
Am Rev. Resp. Dis., 109, 394/6, Mar. 1974.
- II4 - RENZ L.E., SMIDY J.F., RAUSCHER C.R., KERBY G.R., RUTH W.E.
Fiberoptic bronchoscopy during respiratory failure.
J.A.M.A., 1972, 219, 619.
- II5 - RICHARDSON R.H., ZAVALA D.C., MUKERJEE P.K., BEDELL G.N.
The use of fiberoptic bronchoscopy and brush biopsy in the
diagnosis of suspected pulmonary malignancy.
Am. Rev. Resp. Dis. 109, 63/6, Jan. 1974.
- II6 - SACKNER M.A., WANNER A., LANDA J.F.
Applications of bronchofiberscopy.
Chest, 62, suppl. 70 S-78 S, Nov. 1972.
- II7 - SACKNER M.A., LANDA J.F.
Bronchofiberscopy : to intubate or not to intubate ?
Chest, 63, 302, Mar. 1973.
- II8 - SACKNER M.A.
Use of Betadine^o in bronchofiberscopy.
Chest, 1973, 64, 280.
- II9 - SACKNER M.A., ROSEN M.J., WANNER A.
Estimation of tracheal mucous velocity by bronchofiberscopy.
J. Appl. Physiol. 1973, 34, 495.
- I20 - SACKNER M.A.
Bronchofiberscopy (State of the art).
Am. Rev. Resp. Dis., 111, 62/88, Jan. 1975.

- I21 - SAGEL S.S., FORREST J.W.
Fluoroscopically assisted biopsy for mid and peripheral lung lesions.
J.A.M.A., 1974, 228, 1136.
- I22 - SALISBURY B.G., METZGER L.F., ALTOSE M.D., STANLEY N.N., CHERNIACK N.S.
Effect of fiberoptic bronchoscopy on respiratory performance in patients with chronic obstructive pulmonary disease.
Am. Rev. Resp. Dis., 1974, 109, 691.
- I23 - SANDERSON D.R., FONTANA R.S., WOOLNER L.B., BERNATZ P.E., PAYNE W.S.
Bronchoscopic localization of radiographically occult lung cancer.
Chest, 65, 608/12, Jun. 1974.
- I24 - SANDERSON D.R., FONTANA R.R.
Use of a new controllable tip brush with the flexible fiber bronchoscope.
Chest. 65, 620/21, Jun. 1974.
- I25 - SCHEINHORN D.J., JOYNER L.E., WITHCOMB M.E.
Transbronchial forceps lung biopsy through the fiberoptic bronchoscope in Pneumocystis Carinii Pneumonia.
Chest, 66, 3, 294/95, Sept. 1974.
- I26 - SCHOENBAUM S.W., PINSKER K.L., RAKOFF S.J., PEAHEY H.H., KOERNER S.K.
Fiberoptic bronchoscopy. Complete evaluation of the tracheobronchial tree in the radiology department.
Radiology, 109, 571/5, Dec. 1973.
- I27 - SCHOENBAUM S.W., KOERNER S.K., RAMAKRISHNA B., GOLDMAN M.L.
Transbronchial biopsy of peripheral lesions with fluoroscopic guidance : use of the fiberoptic bronchoscope.
J. Can. Assoc. Radiol. 25, 39/43, Mar. 1974.

- I28 - SENNO A., MOALLEM S., QUIJANO E.R., ADEYEMO A., CLAUSS R.H.
Thoracoscopy with the fiberoptic bronchoscope : a simple
method in diagnosing pleuro-pulmonary diseases.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 67, 606/II, Apr. 1974.
- I29 - SHIMADA K., GONDOS B., BENFIELD J.R.
Photofiberoptic bronchoscopic findings during lung trans-
plant rejection.
Arch. Surg. 106, 774/8, 1973.
- I30 - SHINNICK J.P., JOHNSTON R.F., OSCLICK T.
Bronchoscopy during mechanical ventilation using the fiber-
scope.
Chest., 65, 613/15, Jun. 1974.
- I31 - SMIDDY J.F., ELLIOT R.C.
The evaluation of hemoptysis with fiberoptic bronchoscopy.
Chest., 64, 158/62, Aug. 1973.
- I32 - SMIDDY J.F., RUTH W.E., KERBY G.R., RENZ L.E., RAUCHER C.
Flexible fiberoptic bronchoscope.
Ann. Intern. Med., 75, 971/2, Dec. 1971.
- I33 - SMIDDY J.F., RUTH W.E., KERBY G.R.
A new technique of bronchial visualisation with fiberoptics.
J. Kans. Med. Soc. 72, 441, 1971.
- I34 - SMIDDY J.F.
Transnasal fiberoptic bronchoscopy.
R.I. Med. J., 55, 351/2, Nov. 1972.
- I35 - SOLOMON D.A., SOLLIDAY N.H., GRACEY D.R.
Cytology in fiberoptic bronchoscopy. Comparison of bron-
chial brushing, washing and post-bronchoscopy sputum.
Chest, 65, 616/19, Jun. 1974.

- I36 - SOULAS A.
Bronchologie et prospective.
Ann. Otorhinolaryngol. (Paris), 86, 385/88, 1969.
- I37 - SPENCE W.F.
Letter : fiberoptic endoscopy and bronchoscopy.
J.A.M.A., 226, 353, 15 Oct. 1973.
- I38 - SPOEREL W.E.
A ventilating attachment for the fiberoptic bronchoscope.
Anesthesiology, 32, 561/2, 1970.
- I39 - STUBBS S.E., ROSENOW E.C.
Flexible fiberoptic bronchoscopy.
Minn. Med., 56, 831/5, Oct. 1973.
- I40 - TAHIR A.H.
General anesthesia for bronchofiberscopy.
Anesthesiology, 37, N° 5, 564/6, Nov. 1972.
- I41 - TAHIR A.H.
Ventilation during bronchofiberscopy.
Ann. Thorac. Surg., 14, 6, 680/82, Dec. 1972.
- I42 - TAHIR A.H.
Bronchofiberscope as an aid to endotracheal intubation and
respiratory care in surgical patients.
South. Med. J., 66, 772/4, Jul. 1973.
- I43 - TAYLOR P.A., TOWEY R.M.
The bronchofiberscope as an aid to endotracheal intubation.
Brit. J. Anesth., 44, 611/12, 1972.
- I44 - TAYLOR W.F., FONTANA R.S.
Biometric design of the Mayo lung project for early detec-
tion and localization of bronchogenic carcinoma.
Cancer (U.S.A.), 30, N° 5, 1344/47, 1972.

- I45 - TOURAINE R., BERNARD J.P.
Possibilités diagnostiques et indications de la bronchofibroscopie.
Cah. Med. Lyon, 48, N° 34, 3899/3900, 3 Nov. 1972.
- I46 - TOURAINE R.
La fibroscopie bronchique. Introduction et conclusion.
J. Fr. Otorhinolaryngol., 22, 489/490 et 515/516, Juin 1973.
- I47 - TUCKER G.F., OLSEN A.M., ANDREWS A.H. Jr, POOL J.L.
The flexible fiberscope in bronchoscopic perspective.
Chest, 64, 149/50, Aug. 1973.
- I48 - UCHYTIL B.
Flexible bronchoscopy.
Cesk. Otolaryngol., 22, 132/7, Jun. 1973.
- I49 - VIAMONTE M. Jr, ROEN S., MARTINEZ L.O., VIAMONTE M.,
SCHOENBAUM S., SACKNER M., LANDA J.
Exploration of the tracheobronchial tree with the fiber-optic bronchoscope.
Radiology, 105, N° 3, 707/8, Dec. 1973.
- I50 - WANNER A., ZIGHELBOIM A., SACKNER M.A.
Nasopharyngeal airway : a facilitated access to the trachea for nasotracheal suction, bedside bronchofiberscopy, and selective bronchography.
Ann. Int. Med. 75, 593/5, Oct. 1971.
- I51 - WANNER A., AMIKAM B., SACKNER M.A.
A technique for bedside bronchofiberscopy.
Chest, 61, 287/8, Mar. 1972.
- I52 - WANNER A., LANDA J.F., NIEMAN R.E. Jr, VEVAINA J., DELGADO I.
Bedside bronchofiberscopy for atelectasis and lung abscess.
J.A.M.A., 224, 1281/3, May 1973.

- I53 - WANNER A., AMIKAM B., ROBINSON M.J., ANANDAM E.J., SACKNER M.A.
Comparison between the bacteriologic flora of different segments of the airways. Examination by bedside bronchofiberscopy.
Respiration, 30, 6, 561/569, 1973.
- I54 - WILSON J.A.S.
The flexible fiberoptic bronchoscope.
Ann. Thorac. Surg., 14, 686/8, Dec. 1972.
- I55 - ZAVALA D.C., RICHARDSON R.H., MUKERJEE P.K., ROSSI N.P., BEDELL G.N.
Use of the bronchofiberscope for bronchial brush biopsy
Diagnosis results and comparison with other brushing techniques.
Chest, 63, 6, 889/92, 1973.
- I56 - ZAVALA D.C., RHODES M.L., RICHARDSON R.H., BEDELL G.N.
Fiberoptic and rigid bronchoscopy : the state of the art.
Chest., 65, 605/6, Jun. 1974.
- I57 - ZAVALA D.C., RHODES M.L.
Experimental removal of foreign bodies by fiberoptic bronchoscopy.
Am. Rev. Resp. Dis., 110, N° 3, 357/60, Sept. 1974.
- I58 - GILBERT J., AUDEBAUD G.
Communication : 54 biopsies pulmonaires par fibroscopie.
Commentaires et discussion.
Entretiens de pneumologie de l'Hôpital Foch (Suresnes), 12 Avril 1975.
- I59 - CASAMATTA J.R.
Intérêt de la fibroscopie bronchique.
Thèse Marseille 1974.

--:--

"Par délibération de son Conseil, en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs".

VU, le Président de Thèse,

VU, le Doyen de la Faculté,

VU, et permis d'imprimer
en référence à la délibération
du Conseil d'Université en date
du 14 Décembre 1973,

Le Président de l'Université de CAEN,

